

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лидович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 05.04.2023 13:34:16  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaadebcea849

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Дагестанский государственный технический университет»



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО -  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**Направление: 01.06.01 Математика и механика**

**Направленность: 1.1.8. Механика деформируемого  
твёрдого тела**

Присуждаемая квалификация – «Исследователь. Преподаватель- Исследователь»

Махачкала – 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общие положения программы .....</b>	<b>6</b>
1.1. Нормативные документы для разработки программы .....	6
1.2. Общая характеристика программы .....	7
1.2.1. Социальная роль, цели и задачи программы .....	7
1.2.2. Срок освоения программы .....	7
1.2.3. Трудоемкость программы .....	8
1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы .....	8
<b>2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников .....</b>	<b>9</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускников .....	9
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников .....	9
2.3. Виды профессиональной деятельности .....	9
<b>3. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения программы .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Структура и содержание программы .....</b>	<b>11</b>
4.1. Содержание и организация образовательного процесса .....	11
4.2. Аннотации дисциплин .....	13
4.3. Программы кандидатских экзаменов .....	34
4.4. Практики .....	34
4.5. Научные исследования .....	35
4.6. Государственная итоговая аттестация .....	36
<b>5. Ресурсное обеспечение программы .....</b>	<b>37</b>
5.1. Общесистемные требования к реализации программы .....	37
5.2. Кадровое обеспечение программы .....	39
5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы .....	41

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) сформирована в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 N 866), Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259).

Объем ОПОП ВО, реализуемой в данном направлении 01.06.01 «Математика и механика» составляет 240 зачетных единиц.

Срок обучения: 4 года.

Форма обучения: очная.

### 1.1. Нормативные документы для разработки программы.

Нормативно-правовую базу для разработки данной программы составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации: N 273-ФЗ «Об образовании» от 29 декабря 2012 г.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика», Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 N 866.

- О подготовке кадров высшей квалификации // Письмо Минобрнауки № АК-1807-05 от 27 августа 2013 года.

- Приказ Минобрнауки РФ № 594 от 28.06.2014 г. «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ».

- Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 N1259 (ред. от 05.04.2016) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2014 N 31137).

- Приказ Минобрнауки России от 28.03.2014 N 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.06.2014 N 32577).

- Приказ Минобрнауки России от 13.06.2013 № 455 «Об утверждении Порядка и оснований предоставления академического отпуска обучающимися».

- Приказ Минобрнауки России от 18.03.2016 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.04.2016 N 41754).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 15 декабря 2017 г. N 1225 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 16.01.2018 N 49637).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» с изменениями и дополнениями от: 29 января, 20 августа, 13 октября 2014 г., 25 марта, 1 октября 2015 г., 1 декабря 2016 г., 10, 11 апреля 2017 г.

- Нормативно-методические документы Минобрнауки РФ.

- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный технический университет».

## **1.2. Общая характеристика программы.**

### ***1.2.1. Социальная роль, цели и задачи программы.***

В Российской Федерации в данном направлении подготовки реализуются образовательные программы высшего образования, освоение которых позволяет лицу, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию, получить квалификации «Исследователь. Преподаватель – исследователь».

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает всю совокупность объектов, явлений и процессов в научно-производственной и социально-экономической сферах.

ОПОП аспирантуры является комплексной системой учебно-методических документов, отражающих цель, задачи, содержание учебного процесса, ожидаемые результаты, оценку качества подготовки выпускника с учетом потребностей рынка труда в направлении математика и механика в целом, следовательно, освоение ОПОП ВО и успешная государственная итоговая аттестация позволит получить выпускнику квалификацию - «Исследователь. Преподаватель – исследователь».

Главная цель ОПОП ВО – развитие у обучающихся личностных качеств, а также реализация компетентного подхода, индивидуальная работа с каждым аспирантом, формирование у него универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, перечень которых утвержден в ФГОС аспирантуры третьего поколения по направлению 01.06.01 «Математика и механика».

Социальная роль ОПОП аспирантуры по направлению 01.06.01 «Математика и механика», также, как и основная миссия университета – расширить границы знания и обучения, обеспечить подготовку выпускников-профессионалов, улучшить качество жизни населения Республики Дагестан, Северо-Кавказского региона и России в целом, а также способствовать сохранению и приумножению нравственных, культурных и научных ценностей общества.

### ***1.2.2. Срок освоения программы.***

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 01.06.01 «Математика и механика» срок освоения программы:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц;

- в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год (по усмотрению организации) по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно;

- при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 зачетных единиц за один учебный год.

### ***1.2.3. Трудоемкость программы.***

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц 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 и включает все виды аудиторной, самостоятельной и научных исследований аспиранта, практики, и время, отводимое на контроль качества освоения ОПОП ВО.

Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц.

Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно.

Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 зачетных единиц за один учебный год.

### **1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы.**

Лица, имеющие диплом магистра или специалиста и желающие освоить данную образовательную программу аспирантуры зачисляются по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются вузом.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускников.**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, 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.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников.**

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.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности.**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- 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. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью программы аспирантуры в рамках направления подготовки.

*Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими 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).

*Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими 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).

*Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:*

- способность самостоятельно выполнять научные исследования в области механики деформируемого твердого тела, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии, с целью установления законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; выявлять новые связи между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования (ПК-1);
- способность самостоятельно применять методы механики и вычислительной математики, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования к постановке и решению краевых задач механики деформируемого твердого тела (ПК-2);
- способность овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований процессов деформирования; планировать и проводить эксперименты; интерпретировать экспериментальные данные; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-3).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа подготовки аспирантов включает в себя учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы педагогической и научно-исследовательской практик, научных исследований, государственную итоговую аттестацию, обеспечивающие реализацию соответствующего образовательного процесса.

Исследовательская составляющая, включает следующие разделы: научные исследования аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук; кандидатские экзамены; подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

### 4.1. Содержание и организация образовательного процесса.

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО регламентируется учебным планом; рабочими программами дисциплин; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программой практики; календарным графиком учебного процесса, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков (Таблица 1):

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

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. «Научно-исследовательская работа», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

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)» организация определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО.

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

Педагогическая практика является обязательной.

Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Практика может проводиться в структурных подразделениях организации.

В Блок 3 «Научно-исследовательская работа» входит выполнение научно-исследовательской работы. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-



исследовательской работы набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

Таблица 1

**Трудоемкость освоения образовательной программы**

Индекс	Наименование	Трудоемкость	
		ЗЕТ	ЧАСОВ
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>	<b>1080</b>
<i>Б1.Б</i>	<i>Базовая часть</i>	<i>9</i>	<i>324</i>
Б1.Б1	История и философия науки	3	108
Б1.Б2	Иностранный язык	3	108
Б1.Б3	Механика деформируемого твердого тела	3	108
<i>Б1.В</i>	<i>Вариативная часть</i>	<i>21</i>	<i>756</i>
<i>Б1.В.ОД</i>	<i>Обязательные дисциплины</i>	<i>18</i>	<i>648</i>
Б1.В.ОД.1	Основы математического моделирования	3	108
Б1.В.ОД.2	Экономика России на современном этапе	4	144
Б1.В.ОД.3	Педагогика и психология высшей школы	4	144
Б1.В.ОД.4	Информационные технологии в науке и технике	3	108
Б1.В.ОД.5	Теория упругости и пластичности	2	72
Б1.В.ОД.6	Сопrotивление материалов	2	72
<i>Б1.В.ДВ</i>	<i>Дисциплины по выбору</i>	<i>108</i>	<i>3</i>
Б1.В.ДВ.1	Нормативно-правовые основы высшего образования	3	108
	Методологические основы научных исследований	3	108
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>	<b>9</b>	<b>324</b>
Б2.1	Педагогическая практика	6	216
Б2.2	Научно-исследовательская	3	108
<b>Б3</b>	<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>	<b>192</b>	<b>6912</b>
Б3.1	Научно-исследовательская работа	192	6912
<b>Б4</b>	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>	<b>9</b>	<b>324</b>
<i>Б4.Г</i>	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>	<i>3</i>	<i>108</i>
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена	3	108
<i>Б4.Д</i>	<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>	<i>6</i>	<i>216</i>
Б4.Д.1	Подготовка и защита ВКР	6	216
<b>ВСЕГО</b>		<b>240</b>	<b>8640</b>

Индивидуальный план работы аспиранта включает в себя все виды обучения в рамках ОПОП ВО, разрабатывается аспирантом совместно с научным руководителем и заведующим кафедрой. Ответственность за выполнение индивидуального плана несут аспирант и научный руководитель.

В индивидуальном плане аспиранта должны предусматриваться:

- сдача кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку и специальной дисциплине;
- прохождение практики;
- систематические отчеты по освоению аспирантом обязательных дисциплин, проделанной научно-исследовательской работе и выполнению диссертации на соискание ученой степени кандидата наук;
- подготовка диссертационной работы с указанием сроков ее завершения и представления ее на кафедру (научный совет, отдел, лабораторию, сектор или в совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук).

Индивидуальные планы аспирантов и темы диссертаций утверждаются в сроки, определяемые Положением об организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный технический университет».

#### **4.2. Аннотации дисциплин.**

##### ***История и философия науки.***

(Базовая часть, 3 зачетные единицы, 108 часов)

##### *Цели и задачи дисциплины.*

Дисциплина «История и философия науки» призвана познакомить аспиранта с основами знаний по истории и философии науки; определять методологические подходы научного исследования по выбранной специальности.

Задачи дисциплины:

- усвоение знаний об общих проблемах истории и философии науки, а также проблемах экономической науки;
- выработка умения активного использования полученных знаний по истории и методологии экономической науки в научных исследованиях в процессе подготовки кандидатской диссертации;
- формирование способности творческого использования методологии и философско-методологических принципов в области экономической науки;
- выработка стиля научного мышления, соответствующего современным достижениям в философии и методологии экономической науки.

*Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.*

Дисциплина «История и философия науки» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины «История и философия науки» основывается на знаниях, полученных слушателями при изучении курса «Философия», «История», «Социология», «Культурология».

*Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных компетенций:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам философии науки и методологии научного познания.

Уметь:

- формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;
- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных и научных тенденций, фактов и явлений.

Владеть:

- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

### ***Иностранный язык.***

(Базовая часть, 3 зачетные единицы, 108 часов)

Изучение иностранного языка рассматривается как неотъемлемая часть подготовки кадров высшей квалификации. Целью обучения иностранному языку в современных условиях является подготовка аспиранта к аналитической работе с источниками информации и с аутентичной научной литературой на иностранном языке по теме диссертационного исследования и формирование готовности осуществлять межкультурную профессионально ориентированную коммуникацию с представителями научного мира. Кроме того, программа готовит аспиранта к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку.

*Цель и задачи дисциплины.*

Основной целью изучения иностранного языка аспирантами (соискателями) является формирование коммуникативной компетенции, позволяющей использовать иностранный язык в научной работе.

Задачи дисциплины:

- формирование фонетических, лексических, грамматических, переводческих, аналитических навыков, умений рассуждать, анализировать, высказывать мнение по тексту;
- развитие языковых, познавательных способностей, готовности к коммуникации на основе предложенного материала;
- расширение лингвистических, культурологических знаний, развитие умений выделять основные проблемы;
- практическое использование приобретенных знаний в диалогическом и монологическом высказывании.

*Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.*

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

*Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных компетенций:

- 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).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- базовую лексику общего языка и терминологию своей специальности.

Уметь:

- читать на иностранном языке художественную и научную литературу и тексты общественно-политического и делового характера, переводить тексты по специальности со словарем;

- вести беседу на профессиональные и бытовые темы;

- подготовить письменное и устное сообщение на профессионально-ориентированную тему (доклад, статья).

### ***Механика деформируемого твердого тела.*** (Базовая часть, 3 зачетные единицы, 108 часов)

*Цели и задачи дисциплины.*

Цель изучения дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» - формирование расширенных представлений в области механики деформируемого твердого тела.

Для достижения поставленной цели при изучении курса необходимо решить следующие основные задачи:

1. Исследовать кинематику, статику и динамику сплошной среды.

2. Изучить уравнения состояния упругих и неупругих твердых деформируемых тел.

3. Рассмотреть постановки и схемы решения задач механики деформируемого твердого тела.

*Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:*

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению 01.06.01 «Математика и механика». Профессиональная основа учебной дисциплины базируется на использовании знаний и умений, приобретенных при изучении дисциплин (модулей): математика, физика, информатика, теоретическая механика, сопротивление материалов, теория упругости.

*Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- 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);

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

- 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);

- способность самостоятельно выполнять научные исследования в области механики деформируемого твердого тела, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии, с целью установления законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; выявлять новые связи между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования (ПК-1);

- способность самостоятельно применять методы механики и вычислительной математики, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования к постановке и решению краевых задач механики деформируемого твердого тела (ПК-2);

- способность овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований процессов деформирования; планировать и проводить эксперименты; интерпретировать экспериментальные данные; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-3).

После освоения дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» аспирант должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям: знать:

- методы реализации научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий;

- научные основы и закономерности механических явлений, применяемые для изучения законов деформирования, повреждения и разрушения материалов, выявления новых связей между структурой материалов;

- научные основы и закономерности механических явлений, применяемые при постановке и решении краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях;

- современные методы экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.

уметь:

- планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

- использовать базовый физико-математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения;

- использовать базовый физико-математический аппарат, расчетные и экспериментальные методы исследования для решения технологических проблем деформирования, разрушения и предупреждения недопустимых деформаций в конструкциях различного назначения;

- использовать экспериментальные методы исследований процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе объектов, испытывающих фазовые структурные превращения при внешних воздействиях.

владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой;

- современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области механики деформируемого твердого тела;

- современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, теоретическими, расчетными и экспериментальными методами исследований, применяемыми для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях;

- современными методами экспериментальных исследований, в области механики деформируемого твердого тела, методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов.

*Содержание дисциплины «Механика деформируемого твердого тела»:*

1. Введение (Сплошная среда. Однородность. Изотропность. Точка и частица сплошной среды. Деформация. Начальная и текущая конфигурация твердого тела. Лагранжево и Эйлерово описание движения твердого тела. Вектор перемещения. Мера деформации. Тензоры конечной деформации Грина и Альманси).

2. Свойства деформаций (Тензор линейных (бесконечно малых) деформаций. Тензор линейного поворота. Вектор линейного поворота. Геометрический смысл компонент тензора линейных деформаций. Главные деформации. Девиатор тензора деформаций. Средняя (объемная) деформация. Уравнения совместности деформаций Сен-Венана. Плоское деформированное состояние).

3. Напряжения (Связь тензора напряжений с вектором напряжения. Нормальные и касательные напряжения. Физический смысл компонент тензора напряжений. Симметрия компонент тензора напряжения. Свойства тензора напряжений. Главные напряжения. Инварианты тензора напряжений. Девиатор напряжений. Максимальные касательные напряжения. Круги Мора. Среднее (гидростатическое) напряжение. Плоское напряженное состояние).

4. Начало термодинамики (Закон сохранения массы. Закон сохранения количества движения. Закон сохранения момента количества движения. Закон сохранения механической энергии. Удельная внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Уравнения состояния среды. Второй закон термодинамики. Неравенство Клаузиуса-Дюгема. Замкнутая система уравнений. Обратимые и необратимые процессы. Абсолютная температура. Удельная энтропия).

5. Фундаментальные уравнения теории упругости (Обобщенный закон Гука. Плотность энергии деформации. Изотропные и анизотропные среды. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модуль сдвига и модуль объемного сжатия. Система уравнений упругой однородной изотропной среды. Краевые условия. Уравнения Ламе. Единственность решения линейной задачи теории упругости. Уравнения совместности Бельтрами-Мичелла. Принцип Сен-Венана).

6. Плоская задача теории упругости (Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Обобщенное плоское напряженное состояние. Функция напряжений Эри. Комплексное представление решения. Формулы Колосова-Мусхелишвили).

7. Стержни, пластины и оболочки (Уравнение равновесия пластинки. Продольные деформации пластинок. Деформации оболочек. Кручение стержней. Изгиб стержней. Уравнения равновесия стержней. Устойчивость упругих систем).

8. Упругие волны в изотропной среде (Система уравнений линейной теории упругости в случае адиабатических процессов. Одномерные продольные и поперечные плоские волны. Пространственные волны сдвига и расширения. Двумерные линейные задачи динамической теории упругости. Плоская и осесимметричная задачи. Поверхностные волны Рэлея. Волны Лява).

9. Линейная термоупругость (Соотношения Дюгамеля-Неймана. Закон теплопроводности Фурье. Метод Галеркина).

### ***Основы математического моделирования.***

(Вариативная часть, обязательная дисциплина, 3 зачетные единицы, 108 часов)

*Цели и задачи дисциплины:*

Цель дисциплины:

- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области математического моделирования и применение их в практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и методов математического моделирования;
- освоение практических приемов использования методов математического моделирования;
- построение и исследование математических моделей с выполнением компьютерных расчетов и программирования в автоматизированных математических системах.

*Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.*

Дисциплина «Основы математического моделирования» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

*Требования к результатам освоения дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

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

- способностью самостоятельно применять методы механики и вычислительной математики, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования к постановке и решению краевых задач механики деформируемого твердого тела (ПК-2);

*Приобретаемые результаты освоения дисциплины выпускник должен:*

знать:

- теоретические основы моделирования как научного метода;
- основные принципы построения и исследования математических моделей;
- классификацию математических моделей;
- аналитические методы математического моделирования, используемые при проектировании, изготовлении и эксплуатации продукции и объектов строительных производств;
- оптимизационные математические модели в строительстве;
- способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых строительных технологий.

уметь:

- применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в строительных производствах;
- собирать, анализировать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию по изучаемой дисциплине для обоснованного принятия решений по использованию имеющихся математических моделей в строительном производстве;
- разрабатывать элементы математических моделей решения производственных задач, анализировать результаты, получать практические выводы.

владеть:

- навыками выбора и применения математических моделей при решении производственных задач, а также разработки элементов математических моделей объектов строительных производств с использованием компьютера и автоматизированных математических систем.

*Содержание дисциплины «Основы математического моделирования»:*

Основные понятия и принципы математического моделирования. Элементы системного анализа. Этапы построения математической модели. Свойства модели. Требования к модели. Классификация математических моделей объектов. Аналитические и имитационные математические модели. Теоретические и эмпирические математические модели. Линейные и нелинейные математические модели. Детерминированные и стохастические математические модели. Дискретные и непрерывные математические модели. Оптимизационные математические модели. Линейные оптимизационные модели. Постановка задачи линейного программирования. Прикладные линейные модели. Методы решения задач линейного программирования. Использование численных оптимизационных методов на примерах: планирования выпуска продукции; оптимизации режимов работы технологического оборудования и т.д. Использование графических и аналитических методов анализа математических моделей на устойчивость. Примеры использования элементарных методов математического моделирования при решении производственных задач.

### ***Экономика России на современном этапе.***

(Вариативная часть, обязательная дисциплина, 4 зачетные единицы, 144 часов)

*Цель и задачи освоения дисциплины:*

Цель дисциплины:

- формирование у аспирантов целостного представления о предмете экономики и через историю развития экономических течений выявить основные экономические проблемы, характерные для современного этапа развития экономики, в т.ч. российской; раскрыть сущность основных теорий и методов микроэкономики и макроэкономики; показать роль теории в разработке программ экономического развития общества; показать связь теории со всеми другими отраслями знаний;

- помочь аспирантам уяснить различные концепции социально-экономического развития страны и на их основе дать собственную научно-обоснованную оценку тому или иному явлению;

- воспитание высокой экономической культуры.

Задачи дисциплины:

- сформировать у аспирантов экономическую культуру мышления, способность к восприятию, обобщению и анализу, систематизации информации и основных экономических процессов и явлений, протекающих в обществе.

- показать взаимосвязь и взаимообусловленность экономических явлений, т. е. раскрыть систему экономических явлений, процессов и законов;



- дать понимание общих зависимостей функционирования экономической системы и практических навыки, позволяющие им описывать и количественно анализировать конкретные ситуации в сфере экономики;

- сформировать у аспирантов навыки принятия экономических решений в конкретных условиях, а также навыки поведения в условиях рыночной экономики и острой конкуренции.

*Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.*

Дисциплина «Экономика России в современном этапе» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Курс экономики нацелен на решение широкого круга задач, основными из которых являются: выработка понимания современных подходов в развитии экономической теории; освоение навыков для моделирования экономических процессов; изучение фундаментальных основ взаимодействия экономических субъектов. Для успешного освоения курса аспирант должен предварительно изучить элементарную математику, основы математического анализа, теорию вероятностей, основы математической теории игр, историю, философию, социологию. Предполагаются устойчивые знания по базовым дисциплинам гуманитарного и социально-экономического характера: «Отечественная история», «Логика», «Политология», «Социология».

*Требования к результатам освоения дисциплины:*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных и общепрофессиональных компетенций:

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

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

*Приобретаемые результаты освоения дисциплины выпускник должен:*

знать:

- основные понятия и категории экономики, экономические законы и закономерности, экономические системы, а также основные этапы развития экономической теории;

- механизмы формирования равновесия на рынке отдельных товаров;

- особенности потребительского поведения домашних хозяйств;

- основные категории экономической науки;

- владеть теоретическими основами и закономерностями функционирования экономики и уметь применять их к решению современных задач социально-экономического развития;

- особенности формирования связей между экономическими субъектами на национальном и международных рынках;

- основные макроэкономические показатели, характеризующие результаты функционирования экономики за год;

- факторы и условия, определяющие объем национального производства, уровень цен, темпы инфляции, уровень безработицы, состояние государственного бюджета и платежного баланса страны, темпы экономического роста.

уметь:

- самостоятельно проанализировать экономические явления и процессы с использованием альтернативных теоретических концепций и макроэкономических моделей.

- выявлять закономерности и перспективы развития экономического объекта, разрабатывать и обосновывать варианты эффективных хозяйственных решений на микро- и макро- уровнях.

владеть:

- методикой самостоятельного анализа экономических явлений и процессов с использованием альтернативных теоретических концепций и макроэкономических моделей;
- методикой анализ факторов и условий, определяющих объем национального производства, уровень цен, темпы инфляции, уровень безработицы, состояние государственного бюджета и платежного баланса страны, темпы экономического роста.

### ***Педагогика и психология в высшей школе.***

(Вариативная часть, обязательная дисциплина, 4 зачетные единицы, 144 часов)

*Цель дисциплины:* формирование у аспирантов психологических и педагогических компетенций, обеспечивающих эффективное решение научных, профессиональных, личностных проблем педагогической деятельности в вузах.

*Задачи изучения дисциплины:*

- сформировать представление о современной системе высшего образования в России и за рубежом, основных тенденциях развития, важнейших образовательных парадигмах;
- изучить педагогические и психологические основы обучения и воспитания высшей школы;
- овладеть современными технологиями, методами и средствами, используемыми в процессе обучения, в том числе методами организации самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности студентов в высшей школе;
- подготовить аспиранта к решению коммуникативных проблем, возникающих в процессе обучения;
- сформировать навыки, составляющие основу речевого мастерства преподавателя высшей школы.

*Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.*

Дисциплина «Педагогика и психология в высшей школе» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

*Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных и общепрофессиональных компетенций:

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические и практические аспекты психологии личности;
- структуру современной системы образования, современные психолого-педагогические подходы к образованию, основные педагогические технологии и дидактические принципы образования;
- основы развития и формирования психики человека, психологию личности студентов и основы психологии профессионального образования;
- специфику педагогической деятельности в высшей школе и психологические основы педагогического мастерства преподавателя.

Уметь:

- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- совершенствовать речевое мастерство в процессе преподавания учебных дисциплин;
- устанавливать педагогически целесообразные отношения со всеми участниками образовательного процесса;
- совершенствовать речевое мастерство в процессе преподавания учебных дисциплин.

Владеть:

- навыками профессиональной рефлексии, высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- навыками прогнозирования, моделирования и проектирования собственной профессиональной деятельности с учетом развития современной науки и образования;
- приемами самоорганизации и самомотивации к принятию решений в различных педагогических ситуациях;
- навыками работы с современными технологиями обучения, навыками взаимодействия с аудиторией, педагогическим инструментарием для построения лекций, семинарских и практических занятий, принципами построения активных форм обучения;
- приемами организации и планирования образовательного процесса в вузе, психологическими основами педагогического общения и способами осуществления своего профессионального роста.

### ***Информационные технологии в науке и технике.***

(Вариативная часть, обязательная дисциплина, 3 зачетные единицы, 108 часов)

*Целью изучения дисциплины:*

- адаптация аспирантов к использованию компьютерных технологий при обработке информации любого вида в процессе научной деятельности и представления её результатов в виде, соответствующим современным требованиям, а также ознакомление со специальными компьютерными технологиями, используемыми в технике.

*Требования к уровню освоения содержания дисциплины:*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области механики деформируемого твердого тела, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии, с целью установления законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; выявлять новые связи между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования (ПК-1);

*В результате изучения аспирант должен:*

знать:

- теоретические основы использования ИТ в науке и технике;
- методы получения, обработки, хранения и представления научной информации с использованием ИТ;
- основные возможности использования ИТ в научных исследованиях;
- основные направления использования ИТ в технике;
- основные направления и тенденции развития новых образовательных технологий;

- методики и технологии проведения обучения с использованием ИТ;
- основные методы работы с ресурсами Интернет.

уметь:

- применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных;
- использовать современные ИТ для подготовки традиционных и электронных учебно-методических и научных публикаций;
- выбирать эффективные ИТ для использования в учебном процессе;
- практически использовать научно-образовательные ресурсы Интернет в повседневной профессиональной деятельности исследователя и педагога.

владеть:

- навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования;
- навыками получения научных доказательств и проведения научно-исследовательских работ с использованием компьютерного моделирования;
- навыками использования современных баз данных;
- навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации;
- навыками работы в различных текстовых и графических редакторах;
- навыками участия в научных и педагогических мероприятиях, проводимых с использованием режима удаленного доступа.

*Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины:*

- информатика.

*Наименование дисциплин, для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой:*

- механика грунтов;
- основания и фундаменты;
- расчет и проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений;
- основы математического моделирования;
- методологические основы научных исследований.

*Содержание дисциплины. Основные разделы:*

Информационные системы и информационные технологии в науке и технике. Системы компьютерной математики и технологии для статистических расчетов. Базы данных. Экспертные системы. Сетевые информационные технологии. Средства дистанционного обучения.

### ***Сопrotивление материалов.***

(Вариативная часть, обязательная дисциплина, 2 зачетные единицы, 72 часа)

*Цели и задачи дисциплины:*

Курс «Сопrotивление материалов» имеет своей целью подготовить будущего специалиста-исследователя к решению задач сопrotивления материалов и строительной механики.

Задачи изучения дисциплины - дать аспиранту:

- фундаментальные знания о напряженно-деформированном состоянии стержней и стержневых систем под действием различных нагрузок;
- необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерно-исследовательского мышления.

*Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:*

Дисциплина «Сопrotивление материалов» является обязательной дисциплиной в вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

*Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

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

- способность овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований процессов деформирования; планировать и проводить эксперименты; интерпретировать экспериментальные данные; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-3).

После освоения дисциплины «Сопrotивление материалов» аспирант должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям:

Знать:

- фундаментальные основы высшей математики;
- современные средства вычислительной техники;
- основные физические явления;
- фундаментальные понятия, законы и теории классической физики;
- основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов;
- методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях;
- прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов.

Уметь:

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам;
- работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями;
- применять полученные знания по физике и сопротивлению материалов;
- грамотно составлять расчетные схемы;
- определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения;
- подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости.

Владеть:

- навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета;
- современной научной литературой;
- навыками ведения физического эксперимента.

*Содержание дисциплины. Основные разделы:*

Задачи сопротивления материалов и ее место среди других дисциплин. Основные принципы и гипотезы. Метод сечений. Статические моменты и моменты инерции сечений. Главные оси и главные моменты инерции. Продольные силы, напряжения и перемещения. Закон Гука. Механические свойства материалов. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Напряжения при двухосном напряженном состоянии. Главные площадки и главные напряжения. Основы теорий прочности. Крутящий момент, напряжения, углы закручивания. Расчет на прочность и жесткость. Изгибающий момент, продольная и поперечная силы. Построение эпюр внутренних усилий. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Главные напряжения. Расчет балок на прочность. Определение перемещений в статически определимых стержневых

системах. Устойчивость сжатых стержней. Динамические и периодические нагрузки. Расчет статически неопределимых стержневых систем с помощью метода сил. Основы расчета пластин и оболочек.

### ***Теория упругости и пластичности.***

(Вариативная часть, обязательная дисциплина, 2 зачетные единицы, 72 часа)

#### *Цели и задачи дисциплины:*

Курс «Теория упругости и пластичности» имеет своей целью подготовить будущего специалиста-исследователя к решению задач теории упругости и пластичности.

Задачи дисциплины дать аспиранту:

- фундаментальные знания о напряженно-деформированном состоянии твердых тел под действием различных нагрузок;
- необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета твердых тел на прочность, жесткость и устойчивость.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерно-исследовательского мышления.

#### *Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:*

Дисциплина «Теория упругости и пластичности» является обязательной дисциплиной в вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

#### *Требования к результатам освоения дисциплины:*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способность самостоятельно выполнять научные исследования в области механики деформируемого твердого тела, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии, с целью установления законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; выявлять новые связи между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования (ПК-1);

- способность самостоятельно применять методы механики и вычислительной математики, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования к постановке и решению краевых задач механики деформируемого твердого тела (ПК-2);

- способность овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований процессов деформирования; планировать и проводить эксперименты; интерпретировать экспериментальные данные; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-3).

После освоения дисциплины «Теория упругости и пластичности» аспирант должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям:

Знать:

- фундаментальные основы высшей математики;
- современные средства вычислительной техники;
- основные физические явления;
- фундаментальные понятия, законы и теории классической физики;
- основные принципы, положения и гипотезы теории упругости и пластичности;
- методы и практические приемы расчета твердых тел при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях;
- прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов.

Уметь:

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам;

- работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями;
- применять полученные знания по сопротивлению материалов и теории упругости и пластичности;
- грамотно составлять расчетные схемы;
- определять теоретически и экспериментально напряжения, деформации и перемещения;
- выполнять необходимые расчеты твердых тел исходя из условий прочности, жесткости и устойчивости.

Владеть:

- навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета;
- современной научной литературой;
- навыками ведения физического эксперимента.

*Содержание дисциплины:*

Задачи теории упругости и пластичности и ее место среди других дисциплин. Основные принципы и гипотезы. Теория напряжений. Обобщенный закон Гука. Решение задач теории упругости. Плоская задача теории упругости в прямоугольных координатах. Плоская задача теории упругости в полярных координатах. Изгиб тонких пластинок. Вариационные методы решения задач по теории изгиба пластинок. Основы расчета тонких оболочек. Основные зависимости теории пластичности. Решение задачи теории пластичности. Основные зависимости теории ползучести. Решение задачи теории ползучести.

### ***Нормативно-правовые основы высшего образования.***

(Вариативная часть, дисциплина по выбору, 3 зачетные единицы, 108 часов)

*Цели и задачи учебной дисциплины:*

Учебный курс дисциплины «Нормативно-правовые основы высшего образования» предназначен для изучения аспирантами правовых норм, применяемых к взаимоотношениям в области профессиональной педагогической деятельности. В нем дана характеристика нормативно-правового обеспечения образования в Российской Федерации, рассматриваются действующие нормативные правовые акты в области высшего образования, правовые вопросы создания и организации деятельности образовательных учреждений высшего образования, основы правового статуса участников образовательного процесса.

Как учебная дисциплина «Нормативно-правовые основы высшего образования» имеет своей основной целью формирование у аспирантов представлений о правовом регулировании образовательных отношений, сложившейся системе высшего образования в Российской Федерации, государственной политике в области профессионального образования, соотношения Российского законодательства с международно-правовыми актами данной сферы деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с основными нормативными и законодательными актами, регламентирующими деятельность государственно-управленческих, образовательных, педагогических и воспитательных учреждений;
- выявление особенностей действующего Российского законодательства в области высшего образования;
- изучение структуры системы высшего профессионального образования, функции и взаимосвязь образовательных учреждений различных видов и уровней;

- формирование способности к организации деятельности образовательного учреждения;
- изучение прав и обязанностей участников образовательного процесса.

*Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных и общепрофессиональных компетенций:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

После освоения дисциплины «Нормативно-правовые основы высшего образования» аспирант должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям:

Знать:

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- возрастные и личностные особенности студентов, основные принципы и закономерности взаимосвязи процессов обучения и развития психики студента;
- современные технологии обучения в вузе;
- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования.

Уметь:

- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;
- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;
- курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров.

Владеть:

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;
- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.

*Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:*

Дисциплина «Нормативно-правовые основы высшего образования» (индекс дисциплины по учебному плану Б1.В.ДВ.1) относится к вариативной части дисциплин учебного плана, является одной из дисциплин, выбираемых аспирантами, для обеспечения направленности программы подготовки. Изучение дисциплины базируется на фундаменте знаний и умений, полученных в процессе изучения философии, психолого-педагогических и юридических дисциплин (специалитет, магистратура). Данная дисциплина способствует



ориентации аспирантов в области образовательного права и организации педагогического процесса в высшей школе. Дисциплина изучается на 1 курсе (год подготовки) обучающимися очной и заочной форм обучения.

*Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам):*

1. Общая характеристика законодательства, регулирующего отношения в сфере образования.
2. Международное сотрудничество в сфере образования
3. Право на образование, государственные гарантии его реализации. Полномочия государственных органов в сфере образования.
4. Система образования Российской Федерации. Федеральные государственные стандарты высшего образования.
5. Правовой статус образовательных организаций, типы организаций, структура, локальные нормативные акты регулирующие образовательные отношения.
6. Правовой статус участников образовательного процесса.
7. Правовые основы управления системой образования.

### ***Методологические основы научных исследований.***

(Вариативная часть, дисциплина по выбору, 3 зачетные единицы, 108 часов)

*Цели и задачи дисциплины:*

Цель дисциплины «Методологические основы научных исследований»:

- познакомить аспирантов с методологическими основами научного познания;
- методами теоретических и экспериментальных исследований в различных областях;
- общими вопросами моделирования в научных исследованиях, вопросами поиска, обработки и систематизации научно-технической информации, а также оформления результатов исследований в виде научных отчетов, статей и презентаций.

Задачи:

- усвоение методологических основ научного познания, методов теоретических и экспериментальных исследований в различных областях, общих вопросов моделирования в научных исследованиях, культуры научного исследования;
- выработка способностей к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
- выработка способностей к организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;
- сформировать и развить готовность к участию в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- выработка способностей к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;
- выработка способностей к формулировке и решению нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;
- формирование навыков по поиску, обработке и систематизации научно-технической информации, а также оформлению результатов исследований в виде научных отчетов, статей и презентаций.

*Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.*

Дисциплина «Методологические основы научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины «Методологические основы научных исследований» основывается на знаниях, полученных при изучении курсов «История и философия науки», «Иностранный язык» в ходе обучения в аспирантуре, а также дисциплин «История», «Социология», «Культурология» в бакалавриате и магистратуре высшего образования.

*Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины.*

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных и общепрофессиональных компетенций:

- 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);

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

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основные методологические основы научного познания, методы теоретических и экспериментальных исследований в различных областях, общие вопросы моделирования в научных исследованиях.

Уметь:

- применять новые методы исследования самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

- организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;

- работать в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;

- планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

- использовать современное исследовательское оборудование и приборы, лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных.

Владеть:

- культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

- способностями к формулировке и решению нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;

- навыками по поиску, обработке и систематизации научно-технической информации, а также оформлению результатов исследований в виде докладов, научных отчетов, статей и презентаций.

### ***Педагогическая практика.***

(Трудоемкость педагогической практики – 116 часов, 6 зачетных единиц).

#### ***Цель и задачи практики.***

Цель педагогической практики – приобретение аспирантами навыков проведения и физико-математического и технического сопровождения учебных занятий и работы с методическими материалами по организации учебного процесса по одной из основных

образовательных программ, реализуемых на выпускающей кафедре, как при прохождении практики, так и в период ей предшествующий.

Систематизированная информация и данные, полученные в период до начала практики и при ее прохождении, должны позволить подготовить по результатам педагогической практики реферат на тему по проектированию видов обеспечения учебного курса по одной из специальных дисциплин основной образовательной программы, реализуемой на кафедре.

Задачи педагогической практики.

В процессе прохождения педагогической практики аспирант должен овладеть основами научно-методической и учебно-методической работы: навыками структурирования и психологически грамотного преобразования научного знания в учебный материал, систематизации учебных и воспитательных задач; методами и приемами составления задач, упражнений, тестов по различным темам, устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями.

В ходе практической деятельности по ведению учебных занятий аспирантом должны быть сформированы умения постановки учебно-воспитательных целей, выбора типа, вида занятия, использования различных форм организации учебной деятельности студентов; диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности.

В ходе посещения занятий, проводимых преподавателями соответствующих дисциплин, аспиранты должны познакомиться с различными способами структурирования и предъявления учебного материала, способами активизации учебной деятельности, особенностями профессиональной риторики, с различными способами и приемами оценки учебной деятельности в высшей школе, со спецификой взаимодействия в системе «студент-преподаватель».

Основная задача педагогической практики - показать результаты комплексной психолого-педагогической, социально-экономической и информационно-технологической подготовки аспиранта к научно-педагогической деятельности.

При прохождении педагогической практики аспирант должен, в соответствии с рекомендациями руководителя:

*изучить:*

- федеральный государственный образовательный стандарт и рабочий учебный план по одной из основных образовательных программ;

- учебно-методическую литературу, аппаратное и программное обеспечение лабораторных практикумов по рекомендованным дисциплинам учебного плана;

- организационные формы и методы обучения в высшем учебном заведении;

- рабочие программы нескольких рекомендованных руководителем практики специальных дисциплин одной из основных образовательных программ, реализуемых на кафедре;

- основы методики проектирования учебного курса по одной из специальных дисциплин основной образовательной программы, реализуемой на кафедре;

- должностные инструкции ассистента кафедры, ознакомиться с должностными инструкциями остального штатного персонала кафедры.

*освоить:*

- основные образовательные программы, реализуемые на кафедре;

- разработку плана занятия (лекции) по теме учебного курса;

- проведение практических и лабораторных занятий со студентами под контролем ведущего преподавателя по рекомендованным темам учебных дисциплин в период до начала и во время практики;

- проведение лекций в студенческих аудиториях под контролем ведущего преподавателя кафедры;

- методику проектирования учебного процесса по курсу на примере одной из специальных дисциплин, реализуемых на кафедре.

*Педагогическая практика направлена на формирование следующих компетенций:*

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

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

### ***Научно-исследовательская практика.***

(Трудоемкость научно-исследовательской практики – 108 часов, 3 зачетные единицы)

*Цели и задачи научно-исследовательской практики:*

Практика аспирантов является основной частью учебного процесса и имеет цель подготовить и провести теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертации.

Задачи научно-исследовательской практики:

В процессе работы аспирант должен подробно изучить:

- методики теоретических и экспериментальных исследований;
- используемые материалы и лабораторное оборудование;
- задачи экспериментальных исследований;
- порядок проведения экспериментов;
- цифровые технологии регистрации и фиксации результатов испытаний;
- методы обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов.

*Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям обучающихся:*

Знать: методы реализации научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий; научные основы и закономерности механических явлений, применяемые для изучения законов деформирования, повреждения и разрушения материалов, выявления новые связи между структурой материалов; научные основы и закономерности механических явлений, применяемые при постановке и решении краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях; современные методы экспериментальной механики деформируемого твердого тела, методы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.

Уметь: планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; использовать базовый физико-математический аппарат, вычислительные методы и методы компьютерного моделирования для выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения; использовать базовый физико-математический аппарат, расчетные и экспериментальные методы исследования для решения технологических проблем деформирования, разрушения и предупреждения недопустимых деформаций в конструкциях различного назначения; использовать экспериментальные методы исследований процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов, в том числе объектов, испытывающих фазовые структурные превращения при внешних воздействиях.

Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации; выбора методов и средств решения задач исследования, навыками работы с вычислительной техникой; современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, компьютерными технологиями, применяемыми в области

механики деформируемого твердого тела; современными методами и технологиями вычислительной математики и механики, теоретическими, расчетными и экспериментальными методами исследований, применяемыми для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях; современными методами экспериментальных исследований, в области механики деформируемого твердого тела, методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов.

*Требования к результатам прохождения научно-исследовательской практики:*

Процесс прохождения научно-исследовательской практики направлен на формирование следующих компетенций:

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

- способность самостоятельно выполнять научные исследования в области механики деформируемого твердого тела, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии, с целью установления законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; выявлять новые связи между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования (ПК-1);

- способность самостоятельно применять методы механики и вычислительной математики, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования к постановке и решению краевых задач механики деформируемого твердого тела (ПК-2);

- способность овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований процессов деформирования; планировать и проводить эксперименты; интерпретировать экспериментальные данные; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-3).

### ***Научно-исследовательская работа.***

(Объем научно-исследовательской работы составляет 6912 часов, 192 зачетные единицы)

*Цели и задачи научно-исследовательской работы аспиранта:*

Цель - выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и написание научно-исследовательской работы.

Задачи научно-исследовательской работы аспиранта:

- применение полученных знаний при осуществлении научных исследований в области механики деформируемого твердого тела;

- определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области;

- выполнение теоретических исследований;

- разработка методик экспериментальных исследований.

- проведение экспериментальных исследований;

- обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований.

*Требования к результатам научно-исследовательской работы аспиранта:*

Аспиранты, завершившие научно-исследовательскую работу, должны:

Знать:

- современное состояние науки, основные направления научных исследований, приоритетные задачи;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

Уметь:

- применять методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении научно-исследовательской работы; патентный поиск;
- применять методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- использовать методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- применять физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- использовать информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- применять требования к оформлению научно-технической документации.

Владеть:

- формулированием целей и задач научного исследования;
- выборами и обоснованиями методики исследования;
- работами с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- оформлением результатов научных исследований (оформление отчета, написание научных статей, тезисов докладов);
- навыками выступления с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах;
- анализом, систематизацией и обобщением научно-технической информации по теме исследований;
- проведением теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач;
- анализом достоверности полученных результатов;
- сравнением результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- проведением анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
- подготовкой заявки на патент или на участие в гранте.

Научно-исследовательская работа в аспирантуре направлена на формирование следующих компетенций:

*Универсальные компетенции:*

- 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).

*Общепрофессиональные компетенции:*

- 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).

*Профессиональные компетенции:*

- способность самостоятельно выполнять научные исследования в области механики деформируемого твердого тела, используя соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии, с целью установления законов деформирования, повреждения и разрушения материалов; выявлять новые связи между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования (ПК-1);

- способность самостоятельно применять методы механики и вычислительной математики, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования к постановке и решению краевых задач механики деформируемого твердого тела (ПК-2);

- способность овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований процессов деформирования; планировать и проводить эксперименты; интерпретировать экспериментальные данные; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-3).

*Связь с предшествующими элементами программы аспирантуры:*

Научно-исследовательская работа аспиранта предполагает наличие у аспирантов знаний по таким дисциплинам как - «Сопrotивление материалов», «Теория упругости и пластичности», «Основы математического моделирования», «Методологические основы научных исследований» в объеме программы высшего образования.

*Связь с последующими элементами программы аспирантуры:*

Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении научно-исследовательской работы, необходимы при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика» и направленности «Механика деформируемого твердого тела».

### **4.3. Программы кандидатских экзаменов.**

Программы кандидатских минимумов, которые были учтены при формировании рабочих программ дисциплин, полностью соответствуют Программам кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку и специальным дисциплинам, утвержденным приказом Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2007 г., регистрационный № 10363); тексты программ доступны на сайте ВАК по адресу <http://vak.ed.gov.ru/web/guest/88>.

### **4.4. Практики.**

В Блок 2 «Практики» входит педагогическая и научно-исследовательская практики. Способы проведения практики: стационарная и выездная. Практика может проводиться в структурных подразделениях ДГТУ.

Целью практики является:

- подготовка аспирантов к научно-педагогической деятельности в высшей школе;

- закрепление теоретических знаний, полученных в ходе освоения дисциплин профессиональной подготовки;

- приобретение педагогического опыта;

- формирование у аспиранта положительного отношения к профессии преподавателя.

Задачи практики:

- изучение организационной структуры образовательного учреждения и действующей в нем системы управления;
- ознакомление с организацией педагогического процесса в образовательных учреждениях;
- развитие и накопление специальных навыков через изучение методических и нормативных документов организации;
- углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения по педагогическим и профессиональным дисциплинам, и их практическое применение в учебно-воспитательной работе с обучающимися;
- изучение и применение современных образовательных технологий в преподавании профессиональных дисциплин;
- выработка умений планирования учебной работы по профилю подготовки с учетом условий конкретного образовательного учреждения.

В результате прохождения практики аспирант должен:

- ознакомиться с ФГОС ВО и рабочими учебными планами по основным образовательным программам высшего образования;
- освоить организационные формы и методы обучения в высшем учебном заведении;
- изучить учебно-методическую литературу, программное обеспечение по рекомендованным дисциплинам учебного плана;
- принять непосредственное участие в учебном процессе;
- усвоить взаимосвязь преподавательской и научно-исследовательской деятельности.

Он должен:

уметь:

- применять современные образовательные технологии в учебном процессе;
- анализировать методику преподавания дисциплин, форму, организацию и проведение занятий, их учебно-методическое и программное обеспечение;
- составлять отчетную документацию по учебно-воспитательному процессу.

владеть:

- навыками самостоятельно проектировать, реализовывать, оценивать и корректировать образовательный процесс;
- современными педагогическими технологиями в процессе профессионального обучения.

#### **4.5. Научные исследования.**

В Блок 3 «Научные исследования» входит выполнение научно-исследовательской работы и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Целью научных исследований является подготовка аспиранта к самостоятельной деятельности как ученого-исследователя. Содержание научных исследований определяется в соответствии с выбранным профилем и темой научно-исследовательской работы.

Целью научных исследований аспиранта является становление его мировоззрения как профессионального ученого, формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной проблемы, работу с разнообразными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, обсуждение научных исследований в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде, презентацию и подготовку к публикации результатов научных исследований, а также представление научного доклада об обосновании результатов научного исследования по выбранному профилю.



Порядок представления и защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук установлен Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации (ВАК России).

Требования к содержанию и оформлению диссертационной работы определяются Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации (ВАК России).

#### **4.6. Государственная итоговая аттестация.**

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации. Государственный экзамен может проводиться в нескольких альтернативных формах, рекомендованных ДГТУ.

Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы устанавливается ДГТУ.

## 5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Общесистемные требования к реализации программы.

Подразделения ДГТУ, обеспечивающие подготовку аспирантов по направлению 01.06.01 «Математика и механика» располагают соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных ОПОП ВО. Часть оборудования адаптировано для проведения физических измерений в режиме удаленного доступа и может применяться в системе дистанционного образования.

Характеристика учебно-методических и информационных ресурсов представлена в программах дисциплин и практик.

Основная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин представлено в сети Интернет в аннотированном виде. Рабочие программы дисциплин хранятся на выпускающей кафедре.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам и (или) электронным библиотекам, содержащим издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практики не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся, в течение всего периода обучения, обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, размещенные на основе прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система, электронная библиотека и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории образовательной организации, так и вне ее. ДГТУ имеет доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС): Лань, IBooks, Консультант-студента.

Электронно-библиотечная система, электронная библиотека и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25% обучающихся по данному направлению подготовки.

По данному направлению подготовки допускается использование литературы со сроком первого издания не более 5 лет до момента начала обучения по дисциплине (модулю), за исключением дисциплин (модулей), направленных на формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

ДГТУ обеспечен необходимым комплектом программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению). При необходимости лицензирования программного обеспечения образовательная организация имеет количество лицензий, необходимое для обеспечения аудиторной и самостоятельной работы обучающихся. В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий образовательной организацией обеспечен удаленный доступ к использованию программного обеспечения и предоставлены все необходимые лицензии обучающимся.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников, реализующих ОПОП 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 Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников, реализующих ОПОП (Таблица 2).

Таблица 2

Количество преподавателей, привлекаемых к реализации ОПОП (чел.)	Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, %		% штатных преподавателей, участвующих в научной и/или научно-методической, творческой деятельности		% привлекаемых к образовательному процессу преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций и предприятий
	требование ФГОС	фактическое значение	требование ФГОС	фактическое значение	Фактическое значение
15	не менее 80	100	не менее 60	90	5

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников, реализующих ОПОП, в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074).

В ДГТУ среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок)

составляет величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации (Пункт 4 Правил осуществления мониторинга системы образования, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 662 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 33, ст. 4378)). Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения для проведения аудиторных занятий (лекций, практических и лабораторных работ, консультаций и т.п.).

Для проведения:

лекционных занятий имеются аудитории, оснащенные современным оборудованием (мультипроекторы, интерактивные доски, компьютеры и т.п.);

практических занятий – компьютерные классы, специально оснащенные аудитории;

лабораторных работ – оснащенные современным оборудованием и приборами, установками лаборатории, компьютерами с установленными на них виртуальными лабораториями.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными образовательными организациями, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, имеющимся в сети Интернет в соответствии с профилем образовательной программы.

Для проведения практик и научных исследований имеются специализированные аудитории, лаборатории и учебные полигоны.

Профессорско-преподавательский состав, привлекаемый к реализации ОПОП ВО, обеспечен необходимым оборудованием для проведения занятий в виде презентаций, деловых игр, тестирования и т.п.

## **5.2. Кадровое обеспечение программы.**

Реализация ОПОП ВО обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ДГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Подготовка аспирантов по основной образовательной программе аспирантуры по направлению 01.06.01 «Математика и механика» и направленности «Механика деформируемого твердого тела» обеспечивается кафедрами ДГТУ (Таблица 3).

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 80 процентов (Таблица 2).

Таблица 3

<i>Направленность</i>	<i>Дисциплина учебного плана</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Факультет</i>
Основания и фундаменты, подземные сооружения	История и философия науки	Философии	Инженерно-экономический
	Иностранный язык	Иностранных языков	Информационных систем, финансов и аудита
	Механика деформируемого твердого тела	Автомобильных дорог, оснований и фундаментов	Транспортный
	Основы математического моделирования	Прикладной математики и информатики	Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
	Экономика России на современном этапе	Аудита и финансового контроля	Информационных систем, финансов и аудита
	Педагогика и психология высшей школы	Психологии и социокультурного сервиса	Таможенного дела и судебной экспертизы
	Информационные технологии в науке и технике	Информационных технологий и прикладной информатики в экономике	Информационных систем, финансов и аудита
	Сопротивление материалов	Автомобильных дорог, оснований и фундаментов	Транспортный
	Теория упругости и пластичности	Автомобильных дорог, оснований и фундаментов	Транспортный
	Нормативно-правовые основы высшего профессионального образования	Права и политологии	Таможенного дела и судебной экспертизы
	Методологические основы научных исследований	Автомобильных дорог, оснований и фундаментов	Транспортный

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях (Таблица 4).

Таблица 4

Направленность	Научные руководители, чел.	В том числе	
		Доктора наук, профессора, чел.	Кандидаты наук, чел.
Механика деформируемого твердого тела	1	1	0

### 5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы.

ДГТУ, реализующий образовательные программы подготовки аспирантов, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки; лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза; и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Необходимый для реализации программы обучения аспирантов перечень материально-технического обеспечения включает: компьютерные классы с ПК, объединенными в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники; стендовое оборудование для проведения лабораторных работ и практических занятий; а также лекционные аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер, мультимедийный проектор, экран и др.).

Суммарное количество рабочих мест в дисплейных классах соответствует количеству выпускаемых в год аспирантов. Условия функционирования дисплейных классов отвечают СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Кроме того, ДГТУ имеет специально оснащенные лаборатории и учебные базы, расположенные на территории профильных предприятий, для проведения практик.

Оборудование лабораторий для выполнения лабораторных работ и учебных практикумов, а также рабочих мест для прохождения практик доступно инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Выполнение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению в случае реализации образовательной программы в сетевой форме должно обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого образовательными и иными организациями, участвующими в реализации образовательной программы в сетевой форме.

Выполнение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению реализации программ аспирантуры на созданных в установленном порядке на предприятиях (в организациях) кафедрах или иных структурных подразделениях образовательной организации обеспечивается совокупностью ресурсов материально-

технического и учебно-методического обеспечения образовательной организации и созданных в установленном порядке на предприятиях (в организациях) кафедрах или иных структурных подразделениях образовательной организации.

На кафедре «Автомобильные дороги, основания и фундаменты» для изучения отдельных циклов профильных дисциплин созданы учебные аудитории, которые оборудованы высокоуровневыми компьютерными системами с современным программным обеспечением, мультимедиапроекторами, стендами, макетами оборудования, обучающими системами.