

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор, проректор по  
 учебной работе  
 \_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» \_\_\_\_\_ июня 2020 г.

**Блок 3**

**ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Кафедра: 20 Интеллектуальных систем и защиты информации  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 09.06.01 - Информатика и вычислительная техника  
 Направленность программы: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

**План учебного процесса**

Индекс	Наименование научных исследований	Трудоём- кость, ЗЕТ	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
			Номер семестра	Часы	Номер семестра	Часы	Номер семестра	Часы
<b>Б3</b>	<b>Научные исследования:</b>							
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	95	1-8	3420			1-10	3420
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	94	1-8	3384			1-10	3384

**Б3.1 Научно-исследовательская деятельность**

Форма обучения:	Распределение часов по семестрам																													
	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд			
Очная	378	369	9	486	477	9	378	369	9	378	369	9	468	459	9	432	423	9	540	531	9	360	351	9						
Заочная	342	333	9	342	333	9	342	333	9	342	333	9	342	333	9	342	333	9	342	333	9	360	351	9	342	333	9	324	315	9

**Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

Форма обучения:	Распределение часов по семестрам																													
	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд	всего	СР	Ауд			
Очная	396	387	9	432	423	9	378	369	9	378	369	9	432	423	9	432	423	9	468	459	9	468	459	9						
Заочная	324	315	9	342	333	9	324	315	9	342	333	9	324	315	9	342	333	9	396	387	9	414	405	9	288	279	9	288	279	9

Программа научных исследований составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки

# Б3 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Б3.1

Научно-исследовательская деятельность

(Индекс и название дисциплины согласно учебному плану)

## 1. ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Вид научных исследований

- Научно-исследовательская деятельность

### 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области применения методов математического моделирования, численных методов и комплексов программ в научных исследованиях.

### 1.3. Задачи дисциплины

- формирование навыков применения методов математического моделирования, численных методов и комплексов программ в научных исследованиях;
- изучение методов и подходов к проведению научных исследований при помощи математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
- ознакомить обучающихся с возможностями применения методов математического моделирования, численных методов и комплексов программ и в научных исследованиях.

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) основные научные подходы к исследуемому материалу. Уметь: 1) выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах. Владеть: 1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.		
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) методы научно-исследовательской деятельности. Уметь: 1) осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах. Владеть: 1) навыками оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач.		
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>Уметь: 1) следовать основным нормам, принятым в научном общении.</p> <p>Владеть: 1) навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.</p>		
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать: 1) основные принципы организации научно-исследовательской работы при решении профессиональных задач.</p> <p>Уметь: 1) свободно манипулировать знаниями об объектах информатики и вычислительной техники.</p> <p>Владеть: 1) навыками самооценки в процессе решения профессиональных задач.</p>		
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать: 1) уровень современного развития информатики и вычислительной техники.</p> <p>Уметь: 1) отбирать технологии для решения научно-исследовательских задач.</p> <p>Владеть: 1) навыками формирования обобщенного анализа на основании результатов научных исследований.</p>		
ПК-3	способность планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива	первый
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать: 1) организационную структуру научной организации.</p> <p>Уметь: 1) применять коммуникативные умения.</p> <p>Владеть: 1) навыками разработки вариантов схем взаимодействия с оценкой их сильных и слабых сторон.</p>		

### 1.5. Место научных исследований в структуре образовательной программы

#### Дисциплины образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- История и философия науки (УК-1);
- Иностранный язык (УК-3, УК-4);
- История педагогики (УК-1);
- Моделирование свойств текстильных материалов (ОПК-5);
- Методы исследований в текстильной и легкой промышленности (УК-3, ОПК-5);
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (УК-1, ОПК-4).

### 1.6. Содержание научно-исследовательской деятельности

Наименование и содержание этапов научно-исследовательской работы и форм контроля	Часы (очное обучение)	Часы (заочное обучение)
--	-----------------------	-------------------------

Наименование и содержание этапов научно-исследовательской работы и форм контроля	Часы (очное обучение)	Часы (заочное обучение)	
<b>Этап 1. Введение в предметную область научного исследования</b>			
Тема 1. Объект и предмет научного исследования	60	60	
Тема 2. Цель и задачи научного исследования	60	60	
Тема 3. Обзор патентов в изучаемой области научного исследования	258	222	
Тема 4. Знакомство с литературными источниками по тематике научного исследования	480	336	
Текущий контроль 1 (проверка выполнения плана-графика научных исследований. Собеседование по разделам)	2	2	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4	
<b>Этап 2. Экспериментальные научные исследования</b>			
Тема 5. Знакомство с научным оборудованием для проведения экспериментальных исследований	189	171	
Тема 6. Знакомство с методиками проведения экспериментальных исследований	189	171	
Тема 7. Проведение экспериментальных исследований	189	171	
Тема 8. Обработка результатов проведенных экспериментальных исследований	183	165	
Текущий контроль 2 (проверка выполнения плана-графика научных исследований. Собеседование по разделам)	2	2	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4	
<b>Этап 3. Математическое моделирование свойств изучаемых объектов</b>			
Тема 9. Знакомство с методами математического моделирования свойств изучаемых объектов	468	342	
Тема 10. Математическое моделирование свойств изучаемых объектов	426	336	
Текущий контроль 3 (проверка выполнения плана-графика научных исследований. Собеседование по разделам)	2	2	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4	
<b>Этап 4. Компьютерное прогнозирование свойств изучаемых объектов</b>			
Тема 11. Знакомство с методами компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов	270	342	
Тема 12. Компьютерное прогнозирование свойств изучаемых объектов	268	354	
Текущий контроль 4 (проверка выполнения плана-графика научных исследований. Собеседование по разделам)	2	2	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4	
<b>Этап 5. Проведение системного анализа свойств изучаемых объектов</b>			
Тема 13. Знакомство с методами системного анализа свойств изучаемых объектов	180	342	
Тема 14. Системный анализ свойств изучаемых объектов	174	318	
Текущий контроль 5 (проверка выполнения плана-графика научных исследований. Собеседование по разделам)	6	2	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>		4	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>3420</b>	<b>3420</b>

### 1.7 Практические и семинарские занятия

Номера этапов	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Обсуждение объекта и предмета исследования (собеседование)	1	2	1	2
1	Постановка цели и задач исследования (собеседование)	1	2	1	2
1	Обсуждение патентов в изучаемой области научного исследования (собеседование)	1	5	1	5
1	Обсуждение литературных источников по тематике научного исследования (собеседование)	2	9	2	9
2	Обсуждение научного оборудования для	3	4	3	4

Номера этапов	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	проведения экспериментальных исследований (собеседование)				
2	Обсуждение методик проведения экспериментальных исследований (собеседование)	3	5	3	5
2	Обсуждение методов проведения экспериментальных исследований (собеседование)	4	4	4	4
2	Обсуждение методов обработки результатов проведенных экспериментальных исследований (собеседование)	4	5	4	5
3	Обсуждение методов математического моделирования свойств изучаемых объектов (собеседование)	5	9	5	9
3	Обсуждение результатов математического моделирования свойств изучаемых объектов (собеседование)	6	9	6	9
4	Обсуждение методов компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов (собеседование)	7	4	7	9
4	Обсуждение результатов компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов (собеседование)	7	5	8	9
5	Обсуждение методов системного анализа свойств изучаемых объектов (собеседование)	8	4	9	9
5	Обсуждение результатов системного анализа свойств изучаемых объектов (собеседование)	9	5	10	9
<b>ВСЕГО:</b>			<b>72</b>		<b>90</b>

### 1.8 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера этапов, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-5	проверка выполнения плана-графика научных исследований. Собеседование по разделам	2, 4,6,8	4			2, 4,6,8, 10	5

### 1.9 . САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Изучение патентной литературы	1	369	1	333
Изучение литературных источников	2	473	2	329
Зачет с оценкой	2	4	2	4
Проведение экспериментальных исследований	3	369	3	333
Обработка результатов экспериментальных исследований	4	365	4	329
Зачет с оценкой	4	4	4	4
Изучение методов математического моделирования свойств изучаемых объектов	5	459	5	333
Проведение математического моделирования свойств изучаемых объектов	6	419	6	329
Зачет с оценкой	6	4	6	4
Изучение методов компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов	7	266	7	333
Проведение компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов	7	265	8	347

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Зачет с оценкой	-	-	8	4
Изучение методов системного анализа свойств изучаемых объектов	8	176	9	333
Проведение системного анализа свойств изучаемых объектов	8	171	10	311
Зачет с оценкой	8	4	10	4
		<b>3348</b>		<b>3330</b>

### Формы отчетности по научным исследованиям

На последнем этапе научно-исследовательской деятельности должен быть подготовлен "Отчет о научно-исследовательской деятельности", который является основным документом, характеризующим работу обучающегося. **Структурными элементами отчета являются:** титульный лист; реферат; содержание; обозначения и сокращения; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения.

Отчет должен быть подготовлен индивидуально в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе».

## 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Инструментальные средства математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Золотарев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46963.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Иванец Г.Е. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.Е. Иванец, О.А. Ивина— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61267.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Буйначев С.К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.К. Буйначев— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев, И.И. Холявин— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16905.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Данилов, И.А. Гарькина, Э.Р. Домке— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Семёнов А.Г. Математические модели в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Г. Семёнов, И.А. Печерских— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011.— 187 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14374.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Курносов М.Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментальный параллельного моделирования природных процессов [Электронный ресурс]/ М.Г. Курносов, В.Г. Хорошевский, С.Н. Мамоиленко— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2012.— 355 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15791.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Алексеенко В.Б. Математические модели в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Б. Алексеенко, Ю.С. Коршунов, В.А. Красавина— Электрон. текстовые данные.—

М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22160.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: задачи и методы механики. Учебное пособие/ Л.В. Саталкина, В.Б. Пеньков— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22880.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Полторацкая Т.Б. Экономико-математическое моделирование в бизнес-системах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Т.Б. Полторацкая— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65377.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Б.А. Вороненко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 45 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65810.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Методы оптимизации и теории управления [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Методы оптимизации», «Математические методы теории управления»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 18 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22891.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Новиков Б.Ю. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерное моделирование» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Б.Ю. Новиков— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2012.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67267.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Звонарев С.В. Моделирование структуры и свойств наносистем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ С.В. Звонарев, В.С. Кортон, Т.В. Штанг— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68259.html>.— ЭБС «IPRbooks»

**2.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Макаров А. Г. Алгебраические модели баз данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 99 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1835](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1835), по паролю
2. Макаров А. Г. Генетические алгоритмы и нейросети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 71 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1834](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1834), по паролю
3. Макаров А. Г. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 83 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017), по паролю
4. Аксиоматические системы и элементы теории моделей [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 24 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1823](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1823), по паролю
5. Математические модели средств представления знаний [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 40 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1839](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1839), по паролю
6. Методы математического моделирования [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 16 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2026](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2026), по паролю
7. Нечеткие задачи в математическом моделировании [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 22 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22896.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Компьютерные методы математических исследований [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Численные методы» и «Компьютерное моделирование»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 30 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55102.html>.— ЭБС «IPRbooks»



9. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 25 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55106.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 2.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>)

### 2.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Программное обеспечение Microsoft Office

### 2.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная аудитория
2. Видеопроектор
3. Компьютеры с возможностью выхода в Интернет

## 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 3.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 3.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УК-1/первый	Формулирует основные способы и методы решения задач с целью получения новых знаний, обобщения и углубления понимания совокупности фактов и теорий в профессиональной деятельности	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Критически оценивает любую поступающую информацию, вне зависимости от источника при решении задач, связанных с материаловедением производств текстильной и легкой промышленности	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
	Определяет методы анализа, систематизации и обобщения данных, необходимых для решения поставленной задачи научного исследования	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
УК-3/первый	Оценивает особенности представления результатов научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Оценивает последствия принятого решения и несет за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
	Составляет мнение об эффективности работы коллектива, а также определяет достоинства и недостатки проведенной научно-исследовательской работы в области материаловедения производств текстильной и легкой промышленности	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
УК-4/первый	Перечисляет современные методы и	Выступление на	Перечень

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	средства научной коммуникации при решении задач в области информатики и системного анализа	семинарах и конференциях	вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Принимает участие в дискуссиях, беседах и переговорах с использованием научного стиля общения в профессиональной среде	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
	Осуществляет обзор публикаций иностранных и российских ученых в области информатики и применения в ней системного анализа для текстильной и легкой промышленности	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
ОПК-4/первый	Перечисляет основные аспекты применения основ методологии и проектирования научных исследований при решении профессиональных задач	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Раскрывает и использует возможные варианты конструктивных решений в научно-исследовательском процессе	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
	Определяет и ранжирует критерии оценки уровня формирования личности профессионала: самокритичность, творческий и научный потенциал, потенциал личностного роста	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
ОПК-5/первый	Формулирует особенности развития инновационных технологий для реализации исследований в области системного анализа, управления и обработки информации в легкой промышленности	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Обосновывает целесообразность использования методик и технологий для решения проблем в области системного анализа, управления и обработки информации в легкой промышленности	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
	Обобщает результаты научных исследований, определяет область дальнейшей научной работы	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
ПК-3/первый	Раскрывает типы организационных структур управления инновационной деятельностью и определяет место в структуре научного учреждения служб главных конструкторов, научных руководителей.	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Осуществляет комплекс осознанных коммуникативных действий, основанных на высокой теоретической и практической подготовленности личности, позволяющий творчески использовать знания	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)
	Осуществляет оценку распределения обязанностей между членами исследовательского коллектива с учетом их сильных и слабых сторон	Выступление на семинарах и конференциях	Перечень заданий (6 заданий)

### 3.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
86 - 100	5 (отлично)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы полностью соответствуют программе, результаты НИД имеют практическую ценность; индивидуальное задание выполнено полностью и на высоком уровне; качество оформления отчета соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области.
75 – 85	4 (хорошо)	Обучающийся соблюдал сроки научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы в целом соответствуют программе, содержат стандартные выводы и рекомендации; индивидуальное задание выполнено; качество оформления отчета соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный ответ, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный.
61 – 74		Обучающийся соблюдал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы в целом соответствуют программе, содержат стандартные выводы и рекомендации; индивидуальное задание в целом выполнено с несущественными ошибками; качество оформления отчета имеет несущественные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся дал ответ, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы в целом соответствуют программе, собственные выводы и рекомендации по итогам научно-исследовательской деятельности отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками; качество оформления отчета имеет многочисленные несущественные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся дал ответ с существенными ошибками или пробелами в знаниях по некоторым разделам научно-исследовательской деятельности.
40 – 50		Обучающийся нарушал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы в целом соответствуют программе, собственные выводы и рекомендации по итогам научно-исследовательской деятельности отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками; качество оформления отчета имеет многочисленные существенные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал слабое понимание сущности исследовательской деятельности, допустил существенные ошибки или пробелы в ответах сразу по нескольким разделам программы научно-исследовательской деятельности, незнание (путаницу) важных терминов.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы частично не соответствуют программе научно-исследовательской деятельности; не смог справиться с практической частью индивидуального задания; качество оформления отчета не соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал неспособность ответить на вопрос без помощи преподавателя, незнание значительной части принципиально важных практических элементов, многочисленные грубые ошибки.
1 – 16		Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения научно-исследовательской деятельности; отчетные материалы не соответствуют программе; не смог справиться с индивидуальным заданием; отчет к защите не представлен.
0		Обучающийся научно-исследовательскую деятельность не проходил.

### 3.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 3.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ этапа
1	Упругость материалов текстильной и легкой промышленности; модуль упругости	1

2	Вязкость материалов текстильной и легкой промышленности	1
3	Пластичность материалов текстильной и легкой промышленности	1
4	Релаксационные свойства материалов текстильной и легкой промышленности	2
5	Деформационные и восстановительные свойства материалов текстильной и легкой промышленности	2
6	Эксплуатационные физико-механические характеристики материалов текстильной и легкой промышленности	2
7	Оценка качества и потребительских свойств материалов текстильной и легкой промышленности	2
8	Математическое моделирование релаксационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	3
9	Математическое моделирование деформационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	3
10	Математическое моделирование восстановительных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	3
11	Компьютерное прогнозирование релаксационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	4
12	Компьютерное прогнозирование деформационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	4
13	Компьютерное прогнозирование восстановительных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	4
14	Системный анализ релаксационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	5
15	Системный анализ деформационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	5
16	Системный анализ восстановительных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	5

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

не предусмотрены

**3.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

не предусмотрены

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Построить математическую модель релаксации текстильных материалов на основе распределения Коши	$E_{\varepsilon t} = E_0 - (E_0 - E_\infty) \varphi_{\varepsilon t},$ $\varphi_{\varepsilon t} = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctg \left( \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \ln \frac{t}{\tau_\varepsilon} \right)$
2	Построить математическую модель ползучести текстильных материалов на основе распределения Коши	$D_{\sigma t} = D_0 + (D_\infty - D_0) \varphi_{\sigma t},$ $\varphi_{\sigma t} = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctg \left( \frac{1}{b_{n\sigma}} \ln \frac{t}{\tau_\sigma} \right)$
3	Построить математическую модель для прогнозирования релаксационного процесса текстильных материалов на основе распределения Коши	$\sigma_t = E_0 \varepsilon_t - (E_0 - E_\infty) \cdot \int_0^t \varepsilon_\theta \cdot \varphi'_{\varepsilon; t-\theta} d\theta,$ $\varphi'_{\varepsilon t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \cdot \frac{1}{1 + W_{\varepsilon t}^2} \cdot \frac{1}{t},$ $W_{\varepsilon t} = \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \cdot \left( \ln \frac{t}{t_1} + \ln \frac{t_1}{\tau_\varepsilon} \right)$

4	Построить математическую модель для прогнозирования деформационного процесса текстильных материалов на основе распределения Коши	$\varepsilon_t = D_o \sigma_t + (D_\infty - D_o) \cdot \int_0^t \sigma_\theta \cdot \varphi'_{\sigma;t-\theta} d\theta,$ $\varphi'_{\sigma t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{b_{n\sigma}} \cdot \frac{1}{1 + W_{\sigma t}^2} \cdot \frac{1}{t},$ $W_{\sigma t} = \frac{1}{b_{n\sigma}} \cdot \left( \ln \frac{t}{t_1} + \ln \frac{t_1}{\tau_\sigma} \right)$
5	Построить математическую модель для прогнозирования восстановительного процесса текстильных материалов на основе распределения Коши	$\sigma = \begin{cases} \sigma_o, & t \in [0; t_n] \\ \sigma_1, & t \in [t_n; t] \end{cases},$ $\varepsilon_t = D_o \sigma_t + (D_\infty - D_o) \cdot \int_0^t \sigma_\theta \cdot \varphi'_{\sigma;t-\theta} d\theta,$ $\varphi'_{\sigma t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{b_{n\sigma}} \cdot \frac{1}{1 + W_{\sigma t}^2} \cdot \frac{1}{t},$ $W_{\sigma t} = \frac{1}{b_{n\sigma}} \cdot \left( \ln \frac{t}{t_1} + \ln \frac{t_1}{\tau_\sigma} \right)$
6	Построить математическую модель для прогнозирования процесса обратной релаксации текстильных материалов на основе распределения Коши	$\varepsilon_t = \begin{cases} \varepsilon_o, & t \in (0; t_n] \\ \varepsilon_1, & t \in (t_n; t] \end{cases},$ $\sigma_t = E_o \varepsilon_t - (E_o - E_\infty) \cdot \int_0^t \varepsilon_\theta \cdot \varphi'_{\varepsilon;t-\theta} d\theta,$ $\varphi'_{\varepsilon t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \cdot \frac{1}{1 + W_{\varepsilon t}^2} \cdot \frac{1}{t},$ $W_{\varepsilon t} = \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \cdot \left( \ln \frac{t}{t_1} + \ln \frac{t_1}{\tau_\varepsilon} \right)$

**3.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**3.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**3.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

**Особенности проведения зачета по научно-исследовательской деятельности**

- необходимость выполнения текущего контроля и подготовки отчета по НИД;
- возможность пользоваться справочной литературой;
- подготовка презентации по теме научно-исследовательской деятельности;
- время на представление презентации 10 минут.

## 1. ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Вид научных исследований

- Подготовка научно-квалификационной работы

### 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области применения методов математического моделирования, численных методов и комплексов программ в научных исследованиях.

### 1.3. Задачи дисциплины

- формирование навыков применения методов математического моделирования, численных методов и комплексов программ в научных исследованиях;
- изучение методов и подходов к проведению научных исследований при помощи математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
- ознакомить обучающихся с возможностями применения методов математического моделирования, численных методов и комплексов программ и в научных исследованиях.

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) структурные элементы текста диссертационного исследования. Уметь: 1) определять стратегию, тактику и логику научно-исследовательской работы. Владеть: 1) навыками проведения содержательных научных дискуссий, оценок и экспертиз.		
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) принципы планирования времени при написании текста диссертации. Уметь: 1) перерабатывать текст в соответствии с замечаниями рецензентов. Владеть: 1) навыками научных исследований.		
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) основные особенности и методологические основы научного познания и творчества. Уметь: 1) анализировать информацию о состоянии объекта, для моделирования с прогнозированием его свойств и характеристик.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>Владеть:</b> 1) навыками критического восприятия информации.		
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> <b>Знать:</b> 1) основы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов. <b>Уметь:</b> 1) организовывать свой труд и труд участников коллектива. <b>Владеть:</b> 1) навыками контроля над процессом работы.		
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> <b>Знать:</b> 1) передовые научные достижения в области своих научных интересов. <b>Уметь:</b> 1) объективно оценивать результаты научных разработок выполненных другими специалистами. <b>Владеть:</b> 1) навыками решения научных задач в области своих научных интересов.		
ПК-3	способность планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> <b>Знать:</b> 1) методологию построения модели объекта исследования. <b>Уметь:</b> 1) формировать информационно-логическую модель предметной области. <b>Владеть:</b> 1) навыками убеждения слушателей в правоте своих научных рассуждений.		

### 1.5. Место научных исследований в структуре образовательной программы

#### Дисциплины образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- История и философия науки (УК-1);
- Иностранный язык (УК-3, УК-4);
- История педагогики (УК-1);
- Моделирование свойств текстильных материалов (ОПК-5);
- Методы исследований в текстильной и легкой промышленности (УК-3, ОПК-5);
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (УК-1, ОПК-4).

### 1.6. Содержание научно-квалификационной работы

Наименование и содержание этапов научно-исследовательской работы и форм контроля	Часы (очное обучение)	Часы (заочное обучение)

Наименование и содержание этапов научно-исследовательской работы и форм контроля	Часы (очное обучение)	Часы (заочное обучение)
<b>Этап 1. Предметная область научного исследования</b>		
Тема 1. Описание объекта и предмета научного исследования	69	69
Тема 2. Описание цели и задач научного исследования	69	69
Тема 3. Подготовка отчета о патентных исследованиях	258	186
Тема 4. Подготовка литературного обзора по тематике научного исследования	426	336
<b>Текущий контроль 1</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)	2	2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4
<b>Этап 2. Проведение экспериментальных исследований</b>		
Тема 5. Описание научного оборудования для проведения экспериментальных исследований	189	162
Тема 6. Описание методик проведения экспериментальных исследований	189	162
Тема 7. Описание проведения экспериментальных исследований	189	171
Тема 8. Описание обработки результатов проведенных экспериментальных исследований	183	165
<b>Текущий контроль 2</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)	2	2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4
<b>Этап 3. Проведение математического моделирования свойств изучаемых объектов</b>		
Тема 9. Описание методов математического моделирования свойств изучаемых объектов	432	324
Тема 10. Описание математического моделирования свойств изучаемых объектов	426	336
<b>Текущий контроль 3</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)	2	2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4
<b>Этап 4. Проведение компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов</b>		
Тема 11. Описание методов компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов	234	396
Тема 12. Описание компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов	232	408
<b>Текущий контроль 4</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)	2	2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4
<b>Этап 5. Проведение системного анализа свойств изучаемых объектов</b>		
Тема 13. Описание методов системного анализа свойств изучаемых объектов	234	288
Тема 14. Описание системного анализа свойств изучаемых объектов	228	282
<b>Текущий контроль 5</b> (проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование)	2	2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	4	4
<b>ВСЕГО:</b>	<b>3384</b>	<b>3384</b>

### 1.7 Практические и семинарские занятия

Номера этапов	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Формулировка постановки задачи исследования. Описание объекта и предмета исследования (собеседование)	1	2	1	2
1	Описание цели и задач исследования (собеседование)	1	2	1	2
1	Обсуждение отчета о патентных исследованиях (собеседование)	1	5	1	5
1	Обсуждение литературного обзора по тематике научного исследования (собеседование)	2	9	2	9



Номера этапов	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Обсуждение описания научного оборудования для проведения экспериментальных исследований (собеседование)	3	4	3	4
2	Обсуждение описания методик проведения экспериментальных исследований (собеседование)	3	5	3	5
2	Обсуждение описания методов проведения экспериментальных исследований (собеседование)	4	4	4	4
2	Обсуждение описания методов обработки результатов проведенных экспериментальных исследований (собеседование)	4	5	4	5
3	Обсуждение описания методов математического моделирования изучаемых объектов (собеседование)	5	9	5	9
3	Обсуждение описания результатов математического моделирования изучаемых объектов (собеседование)	6	9	6	9
4	Обсуждение описания методов компьютерного прогнозирования изучаемых объектов (собеседование)	7	4	7	9
4	Обсуждение описания результатов компьютерного прогнозирования изучаемых объектов (собеседование)	7	5	8	9
5	Обсуждение описания методов системного анализа свойств изучаемых объектов (собеседование)	8	4	9	9
5	Обсуждение описания результатов системного анализа свойств изучаемых объектов (собеседование)	8	5	10	9
<b>ВСЕГО:</b>			<b>72</b>		<b>90</b>

### 1.8 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера этапов, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-5	проверка выполнения плана-графика написания НКР, собеседование	2,4,6,8	4			2,4,6,8,10	5

### 1.9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка отчета о патентных исследованиях	1	387	1	315
Подготовка литературного обзора по тематике исследований	2	419	2	329
Зачет с оценкой	2	4	2	4
Подготовка описания проведения экспериментальных исследований	3	369	3	315
Подготовка описания обработки результатов экспериментальных исследований	4	365	4	329
Зачет с оценкой	4	4	4	4
Подготовка описания методов математического моделирования свойств изучаемых объектов	5	423	5	315
Подготовка описания проведения математического моделирования свойств изучаемых объектов	6	419	6	329
Зачет с оценкой	6	4	6	4
Подготовка описания методов компьютерного прогнозирования	7	230	7	387

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
свойств изучаемых объектов				
Подготовка описания проведения компьютерного прогнозирования свойств изучаемых объектов	7	229	8	401
Зачет с оценкой	-	-	8	4
Подготовка описания методов системного анализа свойств изучаемых объектов	8	230	9	279
Подготовка описания проведения системного анализа свойств изучаемых объектов	8	225	10	275
Зачет с оценкой	8	4	10	4
		<b>3312</b>		<b>3294</b>

### Формы отчетности по научным исследованиям

Научно-квалификационная работа (отчет) является основным документом, характеризующим работу обучающегося. **Структурными элементами отчета являются:** титульный лист; реферат; содержание; обозначения и сокращения; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения.

Отчет должен быть подготовлен **индивидуально** в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе».

## 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Инструментальные средства математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Золотарев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46963.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Иванец Г.Е. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.Е. Иванец, О.А. Ивина— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61267.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Буйначев С.К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.К. Буйначев— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев, И.И. Холявин— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16905.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Данилов, И.А. Гарькина, Э.Р. Домке— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Семёнов А.Г. Математические модели в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Г. Семёнов, И.А. Печерских— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011.— 187 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14374.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Курносов М.Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментарий параллельного моделирования природных процессов [Электронный ресурс]/ М.Г. Курносов, В.Г. Хорошевский, С.Н. Мамоиленко— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2012.— 355 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15791.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Алексеенко В.Б. Математические модели в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Б. Алексеенко, Ю.С. Коршунов, В.А. Красавина— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22160.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: задачи и методы механики. Учебное пособие/ Л.В. Саталкина, В.Б. Пеньков— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22880.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Полторацкая Т.Б. Экономико-математическое моделирование в бизнес-системах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Т.Б. Полторацкая— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65377.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Б.А. Вороненко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 45 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65810.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Методы оптимизации и теории управления [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Методы оптимизации», «Математические методы теории управления»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 18 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22891.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Новиков Б.Ю. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерное моделирование» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Б.Ю. Новиков— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2012.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67267.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Звонарев С.В. Моделирование структуры и свойств наносистем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ С.В. Звонарев, В.С. Кортон, Т.В. Штанг— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68259.html>.— ЭБС «IPRbooks»

**2.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Макаров А. Г. Алгебраические модели баз данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 99 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1835](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1835), по паролю
2. Макаров А. Г. Генетические алгоритмы и нейросети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 71 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1834](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1834), по паролю
3. Макаров А. Г. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 83 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017), по паролю
4. Аксиоматические системы и элементы теории моделей [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 24 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1823](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1823), по паролю
5. Математические модели средств представления знаний [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 40 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1839](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1839), по паролю
6. Методы математического моделирования [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Макаров А. Г., Переборова Н. В., Вагнер В. И. — СПб.: СПГУТД, 2014.— 16 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2026](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2026), по паролю
7. Нечеткие задачи в математическом моделировании [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 22 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22896.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Компьютерные методы математических исследований [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Численные методы» и «Компьютерное моделирование»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий

государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 30 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55102.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 25 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55106.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **2.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>)

### **2.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Программное обеспечение (программа подготовки презентаций, PowerPoint, входящая в состав Microsoft Office; программа для работы с электронными таблицами Excel, входит в состав Microsoft Office)

### **2.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Стандартно оборудованная аудитория
2. Видеопроектор
3. Компьютеры с возможностью выхода в Интернет

## **3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **3.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **3.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования**

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УК-1/первый	Перечисляет основные требования, предъявляемые к кандидатским диссертациям, и их отличия от требований, предъявляемым к PhD в ведущих университетах мира	отчет	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
УК-1/первый	Осуществляет построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, информационных и др.).	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
УК-1/первый	Участвует в дискуссиях по научным проблемам или гипотезам, проводит экспертизы новых научных результатов	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
УК-3/первый	Перечисляет и описывает этапы проведения исследования в соответствии с выбранной темой НКР	отчет	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
УК-3/первый	Учитывает рекомендации при подготовке нового варианта текста или аргументировано их опровергает.	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
УК-3/первый	Исследует опубликованные ранее научные публикации по тематике исследования	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
УК-4/первый	Формулирует сущность основных научных подходов, используемых при обследовании объекта	отчет	Перечень вопросов для устного

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
			собеседования (16 вопросов)
УК-4/первый	Демонстрирует результаты применения методов анализа визуального и технического уровней объекта	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
УК-4/первый	Раскрывает алгоритм анализа объекта с формулированием обоснованных выводов и вынесением обоснованных оценок, интерпретации, для корректного применения полученных результатов к ситуациям и проблемам в предметной области	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
ОПК-4/первый	Излагает результаты исследования по вопросам планирования и организации отдельных этапов научных исследований, содержания и этапов научно-исследовательских работ, а также осуществляет разработку документации	отчет	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
ОПК-4/первый	Осуществляет распределение предстоящей работы между участниками коллектива, контролирует и обсуждает результаты трудовой деятельности	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
ОПК-4/первый	Осуществляет наблюдение за поведением управляемого объекта с целью обеспечения оптимального функционирования последнего и производит измерение достигнутых результатов и соотносит их с ожидаемыми	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
ОПК-5/первый	Систематизирует углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки	отчет	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
ОПК-5/первый	Производит оценку результатов исследований в научных публикациях российских и иностранных специалистов, выявляет их достоинства и недостатки и предлагает свое научно-техническое решение задачи	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
ОПК-5/первый	Решает научно-технические задачи, возникающие в процессе исследования и разработки, с использованием системного подхода, теории оптимизации, с учётом требований экономичности и безопасности	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
ПК-3/первый	Выполняет обследование объекта информатизации и систематизации делает его структурно-функциональный анализ	отчет	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
ПК-3/первый	Отображает данные предметной области в виде совокупности объектов и связей между ними	отчет	Перечень заданий (6 заданий)
ПК-3/первый	Грамотно представляет научные положения, удерживает внимание слушателя с соблюдением норм этикета и делового общения	отчет	Перечень заданий (6 заданий)

### 3.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
86 - 100	5 (отлично)	Выполнение в срок и на высоком уровне всего намеченного объема работы, требуемого программой подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Посещение всех занятий, высокий уровень профессиональной компетенции в рамках подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, а также проявление в работе самостоятельности, творческого подхода. Предоставление научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, содержащей все разделы и оформленной в соответствии с предъявляемыми требованиями. Успешное представление и защита научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.
75 – 85	4 (хорошо)	Выполнение в срок всех этапов подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Посещение всех занятий, представление научно-квалификационной работы (диссертации), содержащей все разделы и оформленной в соответствии с требованиями, но с отдельными недочетами, связанными с глубиной анализа материала.
61 – 74		Выполнение в срок всех этапов подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Посещение всех занятий. Неполный анализ результатов научных исследований по тематике научно-квалификационной работы (диссертации).
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Выполнение программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, но без анализа результатов исследования в виде таблиц и графиков.
40 – 50		Выполнение программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, но без анализа результатов исследования в виде таблиц и графиков. В тексте работы имеют место некоторые орфографические ошибки
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Невыполнение программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Небрежное представление результатов исследований, грубые ошибки в графиках без учета погрешностей измерений.
1 – 16		Невыполнение программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; Ошибочно, без анализа полученных данных, представленные выводы, несогласующиеся с основными современными достижениями в области физики и химии
0		Отсутствие оформленной научно-квалификационной работы (диссертации)

### 3.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 3.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ этапа
1	Упругость материалов текстильной и легкой промышленности; модуль упругости	1
2	Вязкость материалов текстильной и легкой промышленности	1
3	Пластичность материалов текстильной и легкой промышленности	1
4	Релаксационные свойства материалов текстильной и легкой промышленности	2
5	Деформационные и восстановительные свойства материалов текстильной и легкой промышленности	2
6	Эксплуатационные физико-механические характеристики материалов текстильной и	2

	легкой промышленности	
7	Оценка качества и потребительских свойств материалов текстильной и легкой промышленности	2
8	Математическое моделирование релаксационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	3
9	Математическое моделирование деформационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	3
10	Математическое моделирование восстановительных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	3
11	Компьютерное прогнозирование релаксационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	4
12	Компьютерное прогнозирование деформационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	4
13	Компьютерное прогнозирование восстановительных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	4
14	Системный анализ релаксационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	5
15	Системный анализ деформационных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	5
16	Системный анализ восстановительных процессов материалов текстильной и легкой промышленности	5

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

не предусмотрены

**3.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

не предусмотрены

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Построить математическую модель релаксации текстильных материалов на основе распределения Коши	$E_{\sigma t} = E_0 - (E_0 - E_{\infty}) \varphi_{\sigma t},$ $\varphi_{\sigma t} = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctg \left( \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \ln \frac{t}{\tau_{\varepsilon}} \right)$
2	Построить математическую модель ползучести текстильных материалов на основе распределения Коши	$D_{\sigma t} = D_0 + (D_{\infty} - D_0) \varphi_{\sigma t},$ $\varphi_{\sigma t} = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctg \left( \frac{1}{b_{n\sigma}} \ln \frac{t}{\tau_{\sigma}} \right)$
3	Построить математическую модель для прогнозирования релаксационного процесса текстильных материалов на основе распределения Коши	$\sigma_t = E_0 \varepsilon_t - (E_0 - E_{\infty}) \cdot \int_0^t \varepsilon_{\theta} \cdot \varphi'_{\varepsilon; t-\theta} d\theta,$ $\varphi'_{\sigma t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \cdot \frac{1}{1 + W_{\sigma t}^2} \cdot \frac{1}{t},$ $W_{\sigma t} = \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \cdot \left( \ln \frac{t}{t_1} + \ln \frac{t_1}{\tau_{\varepsilon}} \right)$
4	Построить математическую модель для прогнозирования деформационного процесса текстильных материалов на основе распределения Коши	$\varepsilon_t = D_0 \sigma_t + (D_{\infty} - D_0) \cdot \int_0^t \sigma_{\theta} \cdot \varphi'_{\sigma; t-\theta} d\theta,$ $\varphi'_{\sigma t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{b_{n\sigma}} \cdot \frac{1}{1 + W_{\sigma t}^2} \cdot \frac{1}{t},$

		$W_{\sigma t} = \frac{1}{b_{n\sigma}} \cdot \left( \ln \frac{t}{t_1} + \ln \frac{t_1}{\tau_{\sigma}} \right)$
5	Построить математическую модель для прогнозирования восстановительного процесса текстильных материалов на основе распределения Коши	$\sigma = \begin{cases} \sigma_0, & t \in [0; t_n] \\ \sigma_1, & t \in [t_n; t] \end{cases}$ $\varepsilon_t = D_0 \sigma_t + (D_{\infty} - D_0) \cdot \int_0^t \sigma_{\theta} \cdot \varphi'_{\sigma; t-\theta} d\theta$ $\varphi'_{\sigma t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{b_{n\sigma}} \cdot \frac{1}{1 + W_{\sigma t}^2} \cdot \frac{1}{t}$ $W_{\sigma t} = \frac{1}{b_{n\sigma}} \cdot \left( \ln \frac{t}{t_1} + \ln \frac{t_1}{\tau_{\sigma}} \right)$
6	Построить математическую модель для прогнозирования процесса обратной релаксации текстильных материалов на основе распределения Коши	$\varepsilon_t = \begin{cases} \varepsilon_0, & t \in (0; t_n] \\ \varepsilon_1, & t \in (t_n; t] \end{cases}$ $\sigma_t = E_0 \varepsilon_t - (E_0 - E_{\infty}) \cdot \int_0^t \varepsilon_{\theta} \cdot \varphi'_{\varepsilon; t-\theta} d\theta$ $\varphi'_{\varepsilon t} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \cdot \frac{1}{1 + W_{\varepsilon t}^2} \cdot \frac{1}{t}$ $W_{\varepsilon t} = \frac{1}{b_{n\varepsilon}} \cdot \left( \ln \frac{t}{t_1} + \ln \frac{t_1}{\tau_{\varepsilon}} \right)$

**3.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**3.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**3.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

**Особенности проведения зачета по подготовке научно-квалификационной работы**

- необходимость выполнения текущего контроля и подготовки отчета;
- возможность пользоваться справочной литературой;
- подготовка презентации по теме научно-исследовательской деятельности;
- время на представление презентации 10 минут.