

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНО:

СОГЛАСОВАНО:

на заседании кафедры  
протокол № 7 от « 25 » апреля 2019 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой  / Мулюков Р.Р.

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина **«Введение в специальность»**

*(наименование дисциплины)*

Базовая часть

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

**28.03.03 Наноматериалы**

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

**"Объемные наноструктурные материалы"**

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

**Бакалавр**

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель)	
д.ф.-м.н.	
<i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i>	

	<u>/ Назаров А.А.</u>
	<i>(подпись, Фамилия И.О.)</i>

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: профессор, д.ф.-м.н., Назаров А.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и технологии наноматериалов протокол № 7 от «25» апреля 2019 года.

Заведующий кафедрой

–  / Мулюков Р.Р./

## Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	5
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
6.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
6.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
6.2.1.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	13
6.2.2.	Задания для оценивания результатов обучения в виде умений (второй этап освоения компетенций)	15
6.2.3.	Задания для оценивания результатов обучения в виде владений (третий этап освоения компетенций)	15
6.3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	17
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	19
8.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
9.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

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

Процесс изучения дисциплины «Введение в специальность» направлен на формирование следующих компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки

«Наноматериалы» (квалификации «бакалавр»):

*общекультурных -*

- способности к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способности сознавать социальную значимость своей будущей профессии, владение высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-13);

*общепрофессиональных -*

- способности применять навыки сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ОПК-4);
- способности решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

*профессиональной -*

- способности использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем (ПК-1).

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Формируемая компетенция (с указанием кода)
Знания	Основные учебники, журналы, сайты по материаловедению, нанотехнологии и наноматериалам	ОК-5
	Роль и место высшего образования в современной экономике	ОК-13
	Необходимость самостоятельного обучения в течение всей профессиональной деятельности	ОК-13
	Основные виды научных документов, способы их поиска в библиотеках, базах данных, глобальной сети	ОПК-4, ОПК-5
	Основные источники научно-технической информации в области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем	ПК-1
Умения	Осуществлять поиск необходимой научной информации в учебниках, базах данных и глобальной сети	ОК-5
	Самостоятельно изучать отдельные темы по дисциплине	ОК-5
	Обосновывать свой выбор направления профессиональной деятельности.	ОК-13
	Вести поиск научно-технической информации	ОПК-4, ОПК-5



	области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем	
Владения (навыки / опыт дея- тельности)	Основной терминологией в области материаловедения, нанотехнологий и наноматериаловедения.	ОК-5
	Мотивацией к приобретению знаний, умений и навыков во время обучения в университете	ОК-13
	Методами нахождения научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети	ОПК-4, ОПК-5
	Методами нахождения научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети в области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем	ПК-1

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана по направлению 28.03.03

«Наноматериалы» (квалификация «Бакалавр») и является обязательной дисциплиной.

Для изучения дисциплины «Введение в специальность» необходимо обладать знаниями в области физики на уровне выпускника средней школы.

По окончании изучения дисциплины «Введение в специальность» студент должен знать основные тенденции современного высшего образования, структуру основной образовательной программы по направлению 28.03.03 "Наноматериалы", основные компетенции выпускника, иметь представление о научной и инженерной деятельности, уметь искать требуемую научную информацию и писать простые научно-исследовательские работы (рефераты, эссе), а также знать основные понятия нанотехнологии, материаловедения и наноматериаловедения.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины «Введение в специальность» составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа, в том числе 18 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем. Итоговая форма контроля – зачет.

Виды учебной работы	Количество часов
учебные часы на контактную работу с преподавателем:	18
лекции	16
практические занятия	-
самостоятельная работа студентов (СР)	54
контроль самостоятельной работы (КСР)	2

итоговый контроль: зачет	-
--------------------------	---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины "Введение в специальность" на 2-й семестр

Рабочую программу осуществляет:

д.ф.-м.н. Назаров А.А.

Зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ) -2

Учебных часов:

лекций (в т.ч. в интерактивных формах) - 16

зачет - 2 семестр

самостоятельная работа студентов -54

КСР - 2

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материала	Кол-во часов аудитор. работы	Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам	Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы	Кол-во часов самост. работы	Форма контроля самостоятельной работы студентов
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Модуль 1. Роль науки в современном обществе и тенденции высшего образования</b>							



1	<p><i>Роль науки в современном обществе</i></p> <p>1. Экономика XXI века - экономика знаний. Современные университеты как ключевые игроки экономики знаний в США и Европе. Место университетов в триаде «наука-образование-бизнес». Американская модель</p>	Лекция	2	[1], §1.1, 1.2, 3.1,3.2, с.319-331 [2]	[1], §1.1, 1.2, 3.1,3.2, с.319-331 [2]	5	Опрос, письменная контрольная работа
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	---	----------------------------------------	----------------------------------------	---	--------------------------------------

	<p>организации науки в университетах. Научно-исследовательская деятельность и обучение, передача «неявных знаний». Исследовательские университеты и их роль в развитии фундаментальной науки.</p> <p>2. Рейтинги университетов. Их роль в развитии образования.</p>						
2	<p><i>Современное высшее образование.</i></p> <p>2. Современные тенденции развития высшего образования в России. Федеральные и национальные исследовательские университеты. Программы развития высшего образования и вузов в России.</p> <p>3. Болонское соглашение и его влияние на систему высшего образования России. Интеграция России в мировое образовательное пространство. Уровни высшего образования в Европе и России. Бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура. Ученые степени.</p>	Лекция	1	[3], [4]		4	Опрос, письменная контрольная работа
3	<p><i>Основы обучения в университете</i></p> <p>1. Современная система обучения в вузе. Компетенции как результат образования. Федеральные государственные образовательные стандарты. ФГОС-1, ФГОС-2, ФГОС-3.</p> <p>2. Основная образовательная программа (ООП). Рабочий учебный план. Основные формы обучения (лекция, практическое занятие, семинар, лабораторная работа, самостоятельная работа). Основные формы контроля знаний. Модульно-рейтинговая система обучения.</p> <p>3. Научно-исследовательская работа студентов.</p>	Лекция	1	[5], Гл. 2 [6], [7]	[5], Гл. 2 [6], [7]	4	Опрос, письменная контрольная работа

## Модуль 2. Основы научно-исследовательской и инженерной деятельности

4	<p><i>Основы научно-исследовательской деятельности</i></p> <p>1. Определение понятия "наука". История возникновения науки и научной деятельности как профессии, этапы развития науки. Современная классификация научных исследований. Фундаментальные, поисковые, прикладные научные исследования, разработки. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИР, ОКР, НИОКР).</p> <p>2. Научная информация. Основные источники научной информации. Классификация источников научной информации. Виды научных изданий. Виды учебных изданий. Справочно-информационные издания. Библиографические и реферативные издания ВИНТИ РАН. Периодические издания по физике и техническим наукам. Ресурсы научно-технической информации Elsevier, APS, Springer, Taylor &amp; Francis. Базы данных РИНЦ, Scopus, Web of Science.</p> <p>3. Научная продукция. Виды, структура научной продукции. Рефераты как продукция учебно-научной работы. Тезисы докладов и доклады на научных конференциях. Статья в журнале. Квалификационные работы. Дипломная работа бакалавра. Создание научной продукции. Научный текст и научный язык. Использование редакторов текста, формул и графических редакторов при составлении научных работ.</p>	Лекция	3	[8], Гл. 2,3 [9], Гл. 3,4,10,11 [10], Разд. 2,4	[8], Гл. 2,3 [9], Гл. 3,4,10,11 [10], Разд. 2,4 Реферат	8	Опрос, реферат. письменная контрольная работа
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	---	-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	---	-----------------------------------------------

5	<p><i>Основы инженерной деятельности</i></p> <p>Определение инженерной деятельности как профессии. История возникновения и этапы развития, основные вехи инженерной деятельности. Области инженерной деятельности. Функции инженера. Инженерная деятельность в индустриальном и постиндустриальном обществе. Известные инженеры мира и России. Актуальные инженерные проблемы XXI века.</p>	Лекция	1	[11], с. 4-46	[11], с. 4-46 Реферат	6	Опрос, реферат, письменная контрольная работа
<b>Модуль 3. Введение в науку о материалах, наноматериалах и нанотехнологии</b>							
6	<p><i>История и основные понятия науки о материалах</i></p> <p>1. Материалы, технологии их обработки как важнейшая часть научной и инженерной деятельности. Роль материалов в технике и цивилизации. Развитие представлений о структуре и свойствах материалов. Вехи истории материаловедения. Наиболее яркие исторические примеры получения и обработки материалов.</p> <p>2. Физические, механические, эксплуатационные свойства материалов. Понятие о конструкционных и функциональных материалах. Классификация материалов. Понятие о химическом, фазовом составе, о структуре материалов. Понятие о дефектах кристаллического строения, о поликристаллической структуре. Понятие об обработке материалов. Два основных способа изменения свойств материалов. Понятие о влиянии размеров на свойства материалов.</p>	Лекция	2	[12], Гл.2 [13], § 3.1-3.3, 4.1	[12], Гл.2 [13], § 3.1-3.3, 4.1	10	Опрос, письменная контрольная работа
7	<p><i>История возникновения нанотехнологий и наноматериалов</i></p> <p>1. Появление науки о нанообъектах и нано-</p>	Лекция	2	[14] [15], Гл. 1	[14] [15], Гл. 1	6	Опрос, письменная контрольная работа

	<p>технологии во второй половине XX века. Основные открытия нанонауки. Создание новых инструментов, обеспечивших появление нанотехнологий.</p> <p>2. Краткая история науки об объемных наноструктурных материалах.</p>						
8	<p><i>Современные проблемы, перспективы развития науки о наноматериалах</i></p> <p>1. Характеристика фундаментальных основ и основных направлений современной науки о наноматериалах и нанотехнологий. Междисциплинарный характер нанотехнологий.</p> <p>2. Перспективы развития наноматериаловедения.</p> <p>3. Перспективы практических применений объемных наноматериалов.</p> <p>4. Роль эксперимента, теории и моделирования, конструкторских разработок в развитии наноматериаловедения и нанотехнологий.</p> <p>5. Миссии ученого-наноматериаловеда, инженера-материаловеда.</p>	Лекция	2	[15], Гл. 1 [16], Гл. 2	[15], Гл. 1 [16], Гл. 2	7	Опрос, письменная контрольная работа
9	<p><i>Исследования и разработки в области наноматериалов и нанотехнологий за рубежом и в России</i></p> <p>1. Нанотехнологическая инициатива в США. Крупнейшие научные центры США в области наноматериалов.</p> <p>2. Наноматериаловедение в Западной Европе, Японии, Китае и Индии.</p> <p>3. Научные центры по материаловедению в России. Государственные программы России в области наноматериалов. Приоритетные направления, критические технологии РФ.</p>	Лекция	2	[17]	[17]	4	Опрос, письменная контрольная работа

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей. Она направлена на закрепление знаний студентов, развитие практических умений.

Внеаудиторная домашняя самостоятельная работа включает:

- работу с литературой,
- написание реферата.

№	Название раздела, темы	Виды самостоятельной работы	Форма контроля
1	Роль науки в современном обществе	работа с литературой	Опрос, письменная контрольная работа
2	Современное высшее образование	работа с литературой	Опрос, письменная контрольная работа
3	Основы обучения в университете	работа с литературой	Опрос, письменная контрольная работа
4	Основы научно-исследовательской деятельности	работа с литературой, подготовка реферата	Опрос, проверка реферата, письменная контрольная работа
5	Основы инженерной деятельности	работа с литературой, подготовка реферата	Опрос, проверка реферата, письменная контрольная работа
6	История и основные понятия науки о материалах	работа с литературой	Опрос, письменная контрольная работа
7	История возникновения нанотехнологий и науки о наноматериалах	работа с литературой	Опрос, письменная контрольная работа
8	Современные проблемы, перспективы развития науки о наноматериалах	работа с литературой	Опрос, письменная контрольная работа
9	Исследования и разработки в области наноматериалов и нанотехнологий за рубежом и в России	работа с литературой, написание эссе (реферата)	Опрос, письменная контрольная работа, проверка эссе (реферата)

Контроль за самостоятельной работой студентов проводится путем устного опроса, проверки рефератов, письменных контрольных работ, предусмотренных в рейтинг-плане освоения дисциплины.

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов осуществляется

посредством использования рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Оценочные средства
		1	2	3	4	5	
Первый этап Пороговый уровень	Знать основные учебники, журналы, сайты по материаловедению, нанотехнологии и наноматериалам	Не знает	Имеет частичные знания об основных учебниках, журналах, сайтах по материаловедению, нанотехнологии и наноматериалам	В целом знает об основных учебниках, журналах, сайтах по материаловедению, нанотехнологии и наноматериалам	Знает об основных учебниках, журналах, сайтах по материаловедению, нанотехнологии и наноматериалам, но допускает незначительные ошибки	Знает об основных учебниках, журналах, сайтах по материаловедению, нанотехнологии и наноматериалам	устный опрос
Второй этап Базовый уровень	Уметь: 1) осуществлять поиск необходимой научной информации в учебниках, базах данных и глобальной сети; 2) самостоятельно изучать отдельные темы по дисциплине	Не умеет	Не показывает сформированные умения в поиске необходимой научной информации в учебниках, базах данных и глобальной сети; не умеет самостоятельно изучать отдельные темы по дисциплине	Показывает частично сформированные умения в поиске необходимой научной информации в учебниках, базах данных и глобальной сети; Показывает частичные умения самостоятельно изучать отдельные темы по дисциплине	Умеет осуществлять поиск необходимой научной информации в учебниках, базах данных и глобальной сети, но допускает ошибки; Умеет самостоятельно изучать отдельные темы по дисциплине, но допускает ошибки	Уверенно осуществляет поиск необходимой научной информации в учебниках, базах данных и глобальной сети, но допускает ошибки; самостоятельно изучает отдельные темы по дисциплине, но допускает ошибки	подготовка реферата
Третий этап Повышенный уровень	Владеть основной терминологией в области материаловедения, нанотехнологий и наноматериаловедения	Не владеет	Не владеет основной терминологией в области материаловедения, нанотехнологий и наноматериаловедения	Владеет основной терминологией в области материаловедения, нанотехнологий и наноматериаловедения, но допускает значительные ошибки	Владеет основной терминологией в области материаловедения, нанотехнологий и наноматериаловедения, но допускает единичные ошибки	В полной мере владеет основной терминологией в области материаловедения, нанотехнологий и наноматериаловедения, но допускает значительные ошибки	письменная контрольная работа

#### ОК-13: способность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, владение высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Оценочные средства
		1	2	3	4	5	



Первый этап Пороговый уровень	Знать: 1) Роль и место высшего образования в современной экономике; 2) Необходимо	Не знает	Плохо понимает роль и место высшего образования в современной экономике; не осознает не-	Фрагментарно знает роль и место высшего образования в современной экономике; знает необходимость	В целом знает роль и место высшего образования в современной экономике; полностью понимает	Полностью знает роль и место высшего образования в современной экономике; убежден в необходимости	устный опрос
-------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	----------	------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

	сть самостоятельного обучения в течение всей профессиональной деятельности		обходимость самостоятельного обучения в течение всей профессиональной деятельности	самостоятельно обучение в течение всей профессиональной деятельности, но не убежден в этом	необходимость самостоятельного обучения в течение всей профессиональной деятельности	мости самостоятельного обучения в течение всей профессиональной деятельности	
Второй этап Базовый уровень	Уметь обосновывать свой выбор направления профессиональной деятельности.	Не умеет	Не показывает сформированные умения обосновывать свой выбор направления профессиональной деятельности	Умеет частично обосновывать свой выбор направления профессиональной деятельности	Умеет обосновывать свой выбор направления профессиональной деятельности, но допускает незначительные ошибки в изложении фактов, связанных с выбранной профессией	Умеет убедительно обосновывать свой выбор направления профессиональной деятельности	подготовка реферата
Третий этап Повышенный уровень	Владеть мотивацией к приобретению знаний, умений и навыков во время обучения в университете	Не владеет	Не владеет мотивацией к приобретению знаний, умений и навыков во время обучения в университете	Не владеет должной мотивацией к приобретению знаний, умений и навыков во время обучения в университете	Владеет мотивацией к приобретению знаний, умений и навыков во время обучения в университете	Владеет мотивацией к приобретению знаний, умений и навыков во время обучения в университете	письменная контрольная работа

**ОПК-4: способность применять навыки сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау**

**ОПК-5: способность к самоорганизации и самообразованию**

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Оценочные средства
		1	2	3	4	5	
Первый этап Пороговый уровень	Знать основные виды научных документов, способы их поиска в библиотеках, базах данных, глобальной сети	Не знает	Имеет частичные знания об основных видах научных документов, способах их поиска в библиотеках, базах данных, глобальной сети	В целом знает об основных видах научных документов, способах их поиска в библиотеках, базах данных, глобальной сети	Знает об основных видах научных документов, способах их поиска в библиотеках, базах данных, глобальной сети, но допускает незначительные ошибки	Знает об основных видах научных документов, способах их поиска в библиотеках, базах данных, глобальной сети	устный опрос
Второй этап Базовый уровень	Уметь вести поиск научной технической информации	Не умеет	Не показывает сформированные умения вести поиск научной технической информации	Умеет частично вести поиск научной технической информации	Фрагментарно умеет вести поиск научной технической информации	Умеет вести поиск научной технической информации	подготовка реферата
Третий этап Повышенный уровень	Владеть методами нахождения научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети	Не владеет	Не владеет методами нахождения научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети	Владеет методами нахождения научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети, но допускает значительные ошибки	Владеет методами нахождения научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети, но допускает значительные ошибки	Владеет в полной мере методами нахождения научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети, но допускает значительные ошибки	письменная контрольная работа

**ПК-1: способность использовать современные информационно-коммуникационные техноло- гии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности в об- ласти материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем**

Этап, уро- вень освое- ния компе- тенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения за- данного уровня освоения ком- петенций)	Критерии оценивания результатов обучения					Оценочные средства
		1	2	3	4	5	
Первый этап Пороговый уровень	Знать основные источники на- учно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем	Не знает	Имеет частич- ные знания об основных ис- точниках на- учно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наноси- стем	В целом знает об основных ис- точниках на- учно-технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем	Знает об основ- ных источниках научно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем	Знает об основ- ных источниках научно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем	устный опрос
Второй этап Базовый уровень	Уметь вести поиск научно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем	Не умеет	Не показывает сформирован- ные умения вести поиск научно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наноси- стем	Умеет частично вести поиск на- учно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем	Уверенно ведет поиск научно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем, но дпускаетнезна- чительные ошибки	Уверенно ведет поиск научно- технической информации в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем	подготовка ре- ферата
Третий этап Повышен- ный уровень	Владеть мето- дами находже- ния научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети в области материаловедения и техноло- гии наномате- риалов и нано- систем	Не владе- ет	Не владеет методами на- хождения на- учной инфор- мации в биб- лиотеках, ба- зах данных, глобальной сети в области материаловедения и техно- логии нано- материалов и наносистем	Владеет мето- дами находже- ния научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем, но допускает зна- чительные ошибки	Владеет мето- дами находже- ния научной информации в библиотеках, базах данных, глобальной сети в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем, но допускает не- значительные ошибок.	В полное ме- ревладеет мето- дами находже- ния научной информации в библиотеках, ба- зах данных, гло- бальной сети в области мате- риаловедения и технологии на- номатериалов и наносистем, но допускает зна- чительные ошибки	письменная контрольная работа

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки зна- ний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирова- ния компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний (первый этап освоения компетенций)**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используется устный опрос по теоретическому материалу. Примеры вопросов для устного опроса:

1. Что такое экономика знаний? Каковы ее приоритеты?
2. Когда и что было сделано в России для перехода к экономике знаний и роста чело- веческого капитала?

3. Как изменилась роль науки и образования в постиндустриальном обществе.

4. Для чего нужны рейтинги университетов? Какие показатели они учитывают?
5. Какие университеты возглавляют мировые рейтинги? Привести примеры.
6. Чем отличается исследовательский университет от обычного в США?
7. В чем преимущества системы высшего образования США по сравнению с системами образования других стран?
8. Какие тенденции характеризуют современное состояние высшего образования России?
9. Каковы цели Болонского процесса?
10. Что сделано в РФ в соответствии с Болонского процессом?
11. Что такое компетенция выпускника?
12. Какие виды компетенций сформулированы в федеральных образовательных стандартах?
13. Опишите виды, цели и задачи занятий в университете.
14. Дайте определение понятия "наука".
15. Какие виды научных исследований существуют?
16. В чем цель фундаментальных исследований?
17. В чем цель прикладных исследований?
18. Чем отличаются поисковые исследования от фундаментальных и прикладных?
19. Какие виды научных изданий вы знаете?
20. Какие основные ресурсы научно-технической информации и базы данных вы знаете?
21. Каковы роль и возможности баз данных Scopus, Web of Science?
22. Какие виды научной продукции вы знаете?
23. Что такое реферат и из каких частей он состоит?
24. Что такое тезисы докладов и как они пишутся?
25. Как делаются доклады на научных конференциях?
26. Что такое инженерная деятельность?
27. Чем отличаются друг от друга инженерная и научная деятельности и в чем они похожи?
28. Когда возникла инженерная деятельность?
29. Какие основные вехи инженерной деятельности вы знаете?
30. На какие области делится инженерная деятельность?
31. Какие функции выполняет инженер?
32. Как изменилась инженерная деятельность при переходе от индустриального к пост-индустриальному обществу?
33. Назвать 5 выдающихся инженеров мира и 5 - России. Какими достижениями они прославились?
34. Назовите наиболее актуальные инженерные проблемы XXI века.
35. Опишите роль материалов в технике и цивилизации.
36. Назовите основные вехи в истории освоения человечеством металлов и технологии их обработки.
37. Назвать важнейшие открытия материаловедения как науки.
38. Что такое химический состав материала?
39. Что такое фазовый состав материала?
40. Какова роль структуры материалов в их свойствах?
41. Дать классификацию материалов.
42. Чем отличаются конструкционные и функциональные материалы друг от друга?
43. Назвать основные физические свойства материалов.
44. Назвать основные механические материалов.
45. Назвать основные технологические и эксплуатационные свойства
46. Какие дефекты кристаллического строения материалов вы знаете?

47. Что такое поликристаллическая структура материалов?

48. Дать понятие об обработке материалов. Каковы два основных способа изменения свойств материалов?
49. Как влияет размер зерен на свойства материалов?
50. Привести примеры нанотехнологий древности.
51. Создание каких экспериментальных инструментов обеспечившиkj появление нанотехнологий?
52. Что такое объемный наноструктурный материал?
53. На каких физических явлениях и закономерностях основана нанотехнология?
54. Что такое объемные наноматериалы и в чем физическая основа их свойств?
55. Какими основными методами получают и исследуются наноматериалы?
56. В чем заключается миссия ученого-наноматериаловеда, инженера-материаловеда.
57. Каковы основные задачи Нанотехнологической инициативы США?
58. Какие государственные программы существуют в России в области наноматериалов?
59. Назвать приоритетные направления научно-технологического развития России.
60. Какие критические технологии РФ относятся к развитию наноматериаловедения?
61. Какие научные центры в области наноматериалов в Республике Башкортостан вы знаете?

#### **Задания для оценивания результатов обучения в виде умений (второй этап освоения компетенций)**

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются рефераты на следующие темы:

1. Источники научно-технической информации в области физики и технологии наноматериалов.
2. Основы инженерной деятельности.

#### **Задания для оценивания результатов обучения в виде владений (третий этап освоения компетенций)**

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются письменные контрольные работы и подготовка эссе (реферата).

Вопросы для письменных контрольных работ:

1. Экономика знаний: история понятия, суть, проявления, роль в современном обществе.
2. Принятые в России меры для перехода к экономике знаний и роста человеческого капитала.
3. Роль науки и образования в постиндустриальном обществе.
4. Мировые рейтинги университетов и место в них российских вузов.
5. Исследовательские университеты США.
6. Тенденции высшего образования России.
7. Цели Болонского процесса.
8. Болонский процесс в России.
9. Компетенции выпускника. Компетенции в федеральных образовательных стандартах.
10. Виды, цели и задачи занятий в университете.

11. Определение понятия "наука". Фундаментальные, поисковые, прикладные научные исследования.

12. Виды научных изданий. Ресурсы научно-технической информации и базы данных РИНЦ, Scopus, Web of Science.



13. Научная продукция. Реферат. Тезисы докладов и доклады на научных конференциях
- х.
14. Определение инженерной деятельности как профессии.
  15. Сопоставление инженерной и научной деятельности: общие черты и различия.
  16. История возникновения и основные вехи инженерной деятельности.
  17. Области инженерной деятельности. Функции инженера.
  18. Инженерная деятельность в индустриальном и пост-индустриальном обществе.
  19. Выдающиеся инженеры мира и России.
  20. Актуальные инженерные проблемы XXI века.
  21. Нанотехнология и наноматериаловедение - перспективные области инженерной деятельности.
  22. Роль материалов в технике и цивилизации, история освоения человечеством металлов и технологии их обработки.
  23. Развитие представлений о структуре и свойствах материалов. Важнейшие открытия материаловедения как науки.
  24. Понятие о химическом, фазовом составе и структуре материалов. Классификация материалов.
  25. Понятие о конструкционных и функциональных материалах.
  26. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
  27. Понятие о дефектах кристаллического строения материалов. Поликристаллическая структура.
  28. Понятие об обработке материалов. Два основных способа изменения свойств материалов.
  29. Влияние размера зерен на свойства материалов. Соотношение Холла-Петча.
  30. Основные понятия и определения нанотехнологии и нанонауки.
  31. "Неосознанные" нанотехнологии древности. Появление науки о нанобъектах и нанотехнологии во второй половине XX века.
  32. Создание новых инструментов, обеспечивших появление нанотехнологий. Основные открытия нанонауки.
  33. Краткая история науки об объемных наноструктурных материалах.
  34. Закономерности и явления, составляющие физическую основу нанотехнологии.
  35. Объемные наноматериалы: определение, физическая основа их свойств.
  36. Основные методы получения наноматериалов.
  37. Основные свойства объемных наноматериалов.
  38. Роль компьютерного моделирования в исследовании наноматериалов.
  39. Применения объемных наноматериалов и перспективы применения в будущем.
  40. Основные факторы, препятствующие широкому применению наноматериалов и пути их преодоления.
  41. Миссии ученого-наноматериаловеда, инженера-материаловеда.
  42. Нанотехнологическая инициатива США?
  43. Крупнейшие научные центры США в области наноматериалов.
  44. Наноматериаловедение в Германии, Китае, Японии.
  45. Наноматериаловедение в России. Государственные программы России в области наноматериалов.
  46. Приоритетные направления научно-технологического развития, критические технологии РФ.
  47. Научные центры в области наноматериалов в Республике Башкортостан.

К концу семестра студенты подготавливают эссе (реферат) на тему "Мое представление о наноструктурном материаловедении". Пользуясь знаниями об основах науки о мате-

риалах, нанотехнологии и наноматериалах, полученными при изучении дисциплины, необходимо написать эссе объемом 6-8 страниц текста. Правила оформления - как для реферата.

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций определены локальными нормативными актами БашГУ: Фонд оценочных средств образовательной программы, Положение о промежуточной аттестации студентов от 04.07.2014 г., Положение о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ от 26.09.2014 г., а также соответствующими разделами стандарта настоящей дисциплины.

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости студентов представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин основной образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений студентов в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах по 100-бальной шкале.

Знания, умения и навыки студентов оцениваются при текущем, рубежном и итоговом контроле. Текущий контроль - контроль за всеми видами аудиторной и внеаудиторной работы студентов по данному дисциплинарному модулю, результаты которой оцениваются до рубежного контроля.

Рубежный контроль - проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом.

Итоговый контроль - форма контроля, проводимая по завершении изучения дисциплины в семестре.

При изучении дисциплины «Введение в специальность» текущий контроль осуществляется в виде устных опросов (30 баллов за семестр) и рефератов (20 баллов за семестр), итого 50 баллов за семестр. Рубежный контроль проводится в форме письменных контрольных работ (30 баллов). По учебному плану итоговый контроль проводится в форме зачета (20 баллов). Преподаватель может поощрить студентов за участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, за активную работу на аудиторных занятиях, за публикации статей, за работу со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности в виде поощрительных баллов (до 10 баллов за семестр).

Перевод оценки из 100-бальной в двухбалльную производится следующим образом:

- зачтено – от 45 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 44 баллов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

## Основная литература

1. Исследовательские университеты США: механизм интеграции науки и образования / под ред. В.Б. Суяна. - М.: Магистр, 2009. - 399 с.
2. Кинчарова А.В. Методология мировых рейтингов университетов: анализ и критика // Университетское управление: практика и анализ. - 2014. - № 2. - С. 70-80.

3. Клячко Т.Л., Мау В.А. Тенденции развития высшего профессионального образования в Российской Федерации. Вопросы образования. 2007. № 3. С. 46–64.
4. Карпенко О.М., Бершадская М.Д. Болонский процесс в России. Краткая историческая справка/ Сайт Современной гуманитарной академии: [http://www.muh.ru/content/niipo/081201\\_statya\\_bershadskaya.pdf](http://www.muh.ru/content/niipo/081201_statya_bershadskaya.pdf).
5. Федоров А.Э., Метелев С.Е., Соловьев А.А., Шлякова Е.В. Компетентностный подход в образовательном процессе. Омск: Омскбланкиздат, 2012. - 210 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы». Сайт Минобрнауки РФ: [https://минобрнауки.рф/документы/11460/файл/10016/Приказ\\_№\\_968\\_от\\_22.09.2017.pdf](https://минобрнауки.рф/документы/11460/файл/10016/Приказ_№_968_от_22.09.2017.pdf).
7. Основная образовательная программа БашГУ по направлению 28.03.03 "Наноматериалы". Профиль "Объемные наноструктурные материалы". Уфа, 2016. Сайт БашГУ: [http://www.bashedu.ru/sites/default/files/oop3\\_files/fti\\_nanomaterialy\\_bakalavryu.pdf](http://www.bashedu.ru/sites/default/files/oop3_files/fti_nanomaterialy_bakalavryu.pdf)
8. Кузнецов И.Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление. - Дашков и К°, 2006. - 460 с.
9. Радоуцкий В.Ю., Шельженко В.Н., Носатова Е.А. Основы научных исследований. - Белгород: БГТУ, 2008.- 133 с.
10. Гордеева О.И., Пономарева Е.Н. Научный стиль русского языка: учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 2010. - 79 с.
11. Рейзлин В.И. Введение в инженерную деятельность для студентов направления 230 "Информатика и вычислительная техника": учебное пособие (конспект лекций). - Томск, НИТПУ, 2013.-159 с. [http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/IK\\_Reizlin.pdf](http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/IK_Reizlin.pdf).
12. Шейпак А.А. История науки и техники. Материалы и технологии: учебное пособие. Ч. ШШ. - М.: МГИУ, 2004. - 302 с.
13. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения. М.: Бином, 2009. - 400 с.
14. Фейнман Р.Ф. Внизу полным-полно места: приглашение в новый мир физики. Российский химический журнал. 2002. Т. 46. № 5. С. 4-6.
15. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. М.: Академия, 2005. - 192 с.
16. Балоян Б.М., Колмаков А.Г. Алымов М.И. Кротов А.М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения. М.: Издательство Международного университета природы, общества и человека «Дубна», 2007. – 125 с.
17. Дементьев В.Е. Нанотехнологическая инициатива США - опыт политики технологического лидерства. Теория и практика институциональных преобразований в России. Вып. 12. М.: ЦЭМИ РАН, 2008. С. 1-18.

#### Дополнительная литература

1. Морозов В.В., Николаенко В.И. История инженерной деятельности. - Харьков, ХПИ, 2008. - 336 с. [http://www.xliby.ru/tehnicheskie\\_nauki/istorija\\_inzhenernoj\\_deyatelnosti/p1.php](http://www.xliby.ru/tehnicheskie_nauki/istorija_inzhenernoj_deyatelnosti/p1.php).
2. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире [portal.tpu.ru/SHARED/f/FILIMONOV/Educational\\_work/InzhDe/Lc%201\\_2.doc](portal.tpu.ru/SHARED/f/FILIMONOV/Educational_work/InzhDe/Lc%201_2.doc).
3. 10 технологий, которые изменят наш мир в XXI веке: <https://republic.ru/biz/1023975>.
4. 10 технологий будущего, которые обязательно изменят этот мир: <https://hi-news.ru/technology/10-texnologij-budushhego-kotorye-obyazatelno-izmenyat-etot-mir.html>.
5. Белая книга по нанотехнологиям. Сост. Аржанцев В.И. и др.М.: Издательство ЛКИ, 2008.- 348с.
6. Головин Ю. И. Введение в нанотехнику. М.: Машиностроение, 2007. 496 с.
7. Гуляев АП. Металловедение: Учебник для вузов. 6-е изд. М.: Металлургия, 1986. 544 с.
8. Азаренков Н.А. Берсенев В.М. Погребняк. И др. Наноматериалы, нанопокрывтия, нанотехнологии. Учебное пособие. Харьков, : ХГУ, 2009.- 209 с.
9. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию (пер. с японск). 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 134 с.

10. Меретуков М.Аи др. Кластеры, структуры и материалы наноразмера: инновационные и технические перспективы. М.: Издательский дом "Руда и металлы", 2005. - 128 с.
11. Сидоров Л. Н., Юровская М. А, Борщевский А Я. и др. Фуллерены. М.: Экзамен, 2005. - 688 с.
12. Богатство наномира. Фоторепортаж из глубин вещества. Под ред. Ю.Д. Третьякова. М.: БИНОМ, 2010.- 171с.
13. Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы. М.: Бином, 2010. - 365 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Сайт журнала "Физика твердого тела": <http://journals.ioffe.ru/journals/1>
2. Сайт журнала "Физика металлов и металловедение": <http://impo.imp.uran.ru/fmm>
3. Сайт журнала "Российские нанотехнологии": <http://www.nanorf.ru>
4. Сайт журнала "Письма о материалах": <http://lettersonmaterials.com>
5. Сайт Российской электронной библиотеки: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
6. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире [portal.tpu.ru/SHARED/f/FILIMONOV/Educational\\_work/InzhDe/Lc%201\\_2.doc](http://portal.tpu.ru/SHARED/f/FILIMONOV/Educational_work/InzhDe/Lc%201_2.doc).
7. 10 технологий, которые изменят наш мир в XXI веке: <https://republic.ru/biz/1023975>
8. 10 технологий будущего, которые обязательно изменят этот мир: <https://hi-news.ru/technology/10-technologij-budushhego-kotorye-obyazatelno-izmenyat-etot-mir.html>.

### **8.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебная дисциплина «Введение в специальность» составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них контактная работа обучающихся с преподавателем составляет 18 часов: лекций 16 часов, КСР – 2 часа. Самостоятельная работа студентов составляет 54 часа Для освоения дисциплины необходимо придерживаться компетентностного подхода для формирования профессиональных навыков и умений.

При подготовке реферата на тему "Источники научно-технической информации в области физики и технологии наноматериалов" следует придерживаться примерно следующего плана:

1. Общая характеристика источников научно-технической информации: книжные издания (монографии, сборники, брошюры), периодические издания (журналы), справочные издания, библиографические издания.

2. Общая характеристика журналов в области физики твердого тела и материаловедения, в том числе наноструктурного (привести перечень, описать тематику, привести примеры опубликованных исследований по наноматериалам, прочитав аннотации). Минимальный перечень журналов: Физика твердого тела, Физика металлов и металловедение, Письма о материалах, Российские нанотехнологии

3. Российская электронная научная библиотека Elibrary и база данных РИНЦ. Описание возможностей, поиск публикаций в области наноматериалов. Понятие о ключевых словах. Зарегистрироваться в библиотеке, поработать в ней, найти несколько статей по тематике "объемные наноматериалы" или "конструкционные наноматериалы", рассказать о нескольких публикациях (полный текст которых доступен для скачивания), вызвавших ваш наибольший интерес.

Реферат на тему "Основы инженерной деятельности" должен содержать ответы на следующие вопросы:

1. Определение инженерной деятельности как профессии.

2. Сопоставление научной и инженерной деятельности: общие черты и различия.

3. История возникновения и этапы развития, основные вехи инженерной деятельности
- и. ст
4. Области инженерной деятельности. Функции инженера.
5. Инженерная деятельность в индустриальном и постиндустриальном обществе.
6. Известные инженеры мира и России.
7. Актуальные инженерные проблемы XXI века.
8. Нанотехнологии и наноматериаловедение - перспективные области инженерной

деятельности.

При подготовке эссе (реферата) на тему "Мое представление о наноструктурном материаловедении" рекомендуется представить себе, что в школе, которую Вы закончили, Вас попросили рассказать школьникам старших классов о направлении, которое Вы выбрали. Вам нужно подготовить текст выступления на 20-30 минут, чтобы, пользуясь полученными при изучении курса знаниями, по возможности полно и доходчиво, своими словами рассказать ребятам о предпосылках нанотехнологий и нанонауки, о научных основах и достижениях наноматериаловедения, перспективах применения наноматериалов.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Базой для проведения занятий по дисциплине «Введение в специальность» являются лекционные аудитории 01,02, оснащенные мультимедийным проектором, экраном, компьютером.