

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

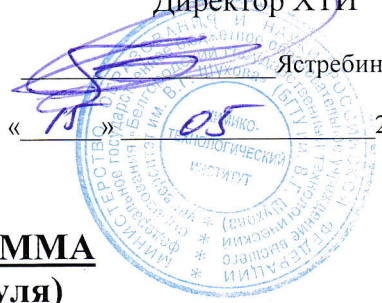
СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры


Космачева И.В.
« 15 » « 05 » 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ


Ястребинский Р.Н.
« 15 » « 05 » 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**Новые материалы и технологии тугоплавких неметаллических и
силикатных материалов**

направление подготовки (специальность):

18.04.01 Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

Химическая технология стекла и керамики

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт химико-технологический


Кафедра Технологии стекла и керамики

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:


Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», утвержденного приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 910

Учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (Трепалина Ю.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«27» апреля 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ТСК: к.т.н., доцент  (Дороганов В.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой


ТСК
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой:  (Дороганов В.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 27 » 04 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель  (Поренюк Л.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ПК-2. Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции	ПК-2.1. Получает знания в области производства новых видов керамических и стекольных материалов	Знать: нормативные документы, методы анализа и систематизации научно-технической информации, основные методики исследований и испытаний Уметь: составлять технологические планы и проектировать технологические процессы, выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач Владеть: навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий, применять средства используемые для их решения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2 Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология керамических вяжущих и керамобетонов
2	Технология научных исследований
3	Основы бережливого производства
4	Защита и коммерциализация объектов интеллектуальной собственности
5	Актуальные задачи химической технологии стекла
6	Актуальные задачи химической технологии керамики
7	Технология ситаллов и стеклокристаллических материалов
8	Процессы структурообразования в химическом материаловедении
9	Технология технической керамики
10	Технология специальных стекол
11	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	Нанокерамика				
	Получение тонких пленок, покрытий и мембран наноразмерной величины. Их свойства	2		2	3
2	Функциональные покрытия.				
	Многокомпонентные наноструктурные пленки: трибиологические, самосмазывающиеся, жаро- и коррозионностойкие, медицинские, теплопроводящие, акустико-оптические, для микроэлектроники, многослойные покрытия в оптике.	2		8	9
3	Углеродные нанотрубки, наностержни, нанопроволока				
	Углеродные нанотрубки и композиционные материалы а их основе: синтез, свойства и применение. Нановолокна, нанопрутки и нанопроволока на основе ZnO. Другие типы нанотрубок.	4		4	6
4	Нанокристаллические материалы				
	Нанопорошки: получение и свойства Объемные наноструктурные материалы Производство и коммерциализация наноматериалов	6			3
5	Материалы микро- и нанoeлектроники				
	Актуальные проблемы технологии и материаловедения полупроводников Структуры металл-диэлектрик-полупроводник Приборы и технология на основе непланарного кремния	4			2
6	Композиционные материалы				

	Основные определения и классификация композиционных материалов Металлические композиционные материалы. Алюмостеклопластики. Углерод-углеродные композиционные материалы. Керамические композиционные материалы. Керметы.	4		8	15
7	Сверхтвердые материалы				
	Современный уровень исследований и производства сверхтвердых материалов Синтез высокопрочных поликристаллов из фафита с использованием сложнолегированных катализаторов Высокопрочные алмазные поликристаллы для изготовления инструмента Выращивание крупных монокристаллов	4		4	6
8	Магнитные материалы и пьезоэлектрики				
	Новые магнитотвердые материалы. Новые магнитомягкие материалы. Материалы для магнитной записи. Сверхпроводящие материалы. Пьезокерамика, пьезокварц, пирозэлектрики, сегнетоэлектрики.	4			2
9	Перспективные полимерные материалы со специальными свойствами				
	Водорастворимые полимеры и перспективы их использования. Фотоаргивные гетероциклические олигомеры полимеров). Наполненные эластомерные композиционные материалы со специальными свойствами.	4		6	8
10	Биокерамика				
	Синтез и спекание порошков ортофосфатов кальция. Материалы на основе фосфатов кальция. Гранулы, керамика, композиционные материалы, фосфатно-кальциевые цементы, покрытия. Биоактивные стекла. Интеллектуальные биоматериалы	2		2	3
	Экзамен				6
	Всего	34		34	57

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Композиционные материалы	Получение новых композиционных материалов.	6	6
2	Нанокерамика	Нанесение функциональных наноструктурных пленок.	2	2
3	Функциональные покрытия	Изучение свойств функциональных наноструктурных пленок: толщины, твердости, фотокаталитических свойств, электропроводности покрытия.	4	4
4	Композиционные материалы Функциональные покрытия	Изучение структуры функциональных наноструктурных пленок и композиционных материалов методом РФА.	4	4
5		Изучение структуры новых композиционных материалов методом оптической микроскопии.	4	4
6		Изучение структуры новых композиционных материалов методом электронной микроскопии.	4	4
7	Сверхтвердые материалы	Выращивание монокристаллов. Изучение структуры и свойств монокристаллов.	4	4
8	Перспективные полимерные материалы со специальными свойствами	Приготовление наполненных эластомерных композиционных материалов со специальными свойствами	6	6
ИТОГО:			34	34

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2. Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Осуществляет освоение различных видов технической керамики	Экзамен, написание статьи по данным проведённых лабораторных исследований.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Нанокерамика	Получение и свойстванок, покрытий и мембран наноразмерной величины. Их свойства.
2	Функциональные покрытия	Многокомпонентные наноструктурные пленки: трибиологические, самосмазывающиеся, жаро- и коррозионностойкие, медицинские, теплопроводящие, акустико-оптические, для микроэлектроники, многослойные покрытия в оптике.
3	Углеродные нанотрубки, наностержни, нанопроволока	Углеродные нанотрубки и композиционные материалы а их основе: синтез, свойства и применение. Нановолокна, нанопрутки и нанопроволока на основе ZnO. Другие типы нанотрубок.
4	Нанокристаллические материалы	Нанопорошки: получение и свойства Объемные наноструктурные материалы Производство и коммерциализация наноматериалов
5	Материалы микро- и нанoeлектроники	Актуальные проблемы технологии и материаловедения полупроводников Структуры металл-диэлектрик-полупроводник Приборы и технология на основе непланарного кремния
6	Композиционные материалы	Основные определения и классификация композиционных материалов Металлические композиционные материалы. Алюмостеклопластики. Углерод-углеродные композиционные материалы. Керамические композиционные материалы. Керметы.
7	Сверхтвердые материалы	Современный уровень исследований и производства сверхтвердых материалов Синтез высокопрочных поликристаллов из фафита с использованием сложнoleгированных катализаторов Высокопрочные алмазные поликристаллы для изготовления инструмента Выращивание крупных монокристаллов
8	Магнитные материалы и пьезоэлектрики	Новые магнитотвердые материалы. Новые магнитомягкие материалы. Материалы для магнитной записи. Сверхпроводящие материалы. Пьезокерамика, пьезокварц, пирoeлектрики, сегнетоэлектрики.
9	Перспективные полимерные материалы со специальными свойствами	Водорастворимые полимеры и перспективы их использования. Фотоарсгивные гетероциклические олигомеры полимеры). Наполненные эластомерные композиционные материалы со специальными свойствами.
10	Биокерамика	Синтез и спекание порошков ортофосфатов кальция. Материалы на основе фосфатов кальция. Гранулы, керамика,

		композиционные материалы, фосфатно-кальциевые цементы, покрытия. Биоактивные стекла. Интеллектуальные биоматериалы
--	--	---

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрены учебным планом

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных нормативные документы регламентирующие качество продукции.
	Знание методов анализа и систематизации научно-технической информации
	Знание основных методик исследований и испытаний
Умения	Умение составлять технологические планы и проектировать технологические процессы
	Умение выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач
Навыки	Владение навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий
	Владение способами применять средства используемые для их решения

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных нормативные документы регламентирующие качество продукции.	Не знает основных нормативных документов регламентирующие качество продукции	Знает основные нормативные документы регламентирующие качество продукции. Отвечает не совсем уверенно	Знает нормативные документы регламентирующие качество продукции, основные термины характеризующие качество продукции.	Знает нормативные документы регламентирующие качество продукции, знает термины характеризующие качество продукции, виды брака и разделение на сорта

			Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	продукции. Грамотно даёт ответы на дополнительные вопросы
Знание методов анализа и систематизации научно-технической информации	Не знает методов анализа и систематизации научно-технической информации	Знает методы анализа и систематизации научно-технической информации. Отвечает не совсем уверенно	Знает методы анализа и систематизации научно-технической информации. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Знает несколько разных методов анализа и систематизации научно-технической информации. Грамотно даёт ответы на дополнительные вопросы
Знание основных методик исследований и испытаний	Не знает основных методик исследований и испытаний	Знает основные методики исследований и испытаний. Отвечает не совсем уверенно	Знает основные методики исследований и испытаний. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Знает несколько видов разработки методик исследований и испытаний. Грамотно даёт ответы на дополнительные вопросы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения .

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение составлять технологические планы и проектировать технологические процессы	Не умеет составлять технологические планы.	Умеет составлять технологические планы и проектировать технологические процессы. Отвечает не совсем уверенно	Умеет составлять технологические планы и проектировать технологические процессы. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Умеет составлять технологические планы и проектировать технологические процессы. Рассматривает различные варианты протекания процесса производства. Грамотно даёт ответы на дополнительные вопросы
Умение выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач	Не умеет выбирать методики исследований	Умеет выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач. Отвечает не совсем уверенно	Умеет выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Умеет выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач. Рассматривает различные варианты решения поставленных задач. Грамотно даёт ответы на дополнительные

				вопросы
--	--	--	--	---------

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки .

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий	Не владеет навыками решения поставленных задач.	Владеет навыками решения поставленных задач. Отвечает не совсем уверенно	Владеет навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Владеет навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий при изменении сырьевых компонентов. Грамотно даёт ответы на дополнительные вопросы
Владение способами применять средства используемые для их решения	Не владеет способами применения средств для решения поставленных задач.	Владеет способами применения средств для решения поставленных задач. Отвечает не совсем уверенно	Владеет способами применять средства используемые для их решения. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Владеет способами применять средства используемые для их решения. Рассматривает различные варианты решения поставленных задач. Грамотно даёт ответы на дополнительные вопросы

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	230 УК2	Мультимедийный комплекс (ЭВМ, мультимедиапроектор, акустическая система)
2	126 УК2	Мультимедийный комплекс (ЭВМ, мультимедиапроектор, акустическая система)
3	128 УК2	Муфельные печи, печь обжиговая с рабочей температурой до 1500°С.
4	124 УК2	Мешалки пропеллерные, весы аналитические, сушильные шкафы, микроскопы, термометры лабораторные высокоточные, электрические плитки, дистиллятор, химическая посуда и реактивы
5	120 УК2	Лабораторная вакуумная установка UNICOAT 200 для получения всех типов нанокompозитных покрытий различного направления
6	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
7	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
8	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права

		пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Методических указаний к лабораторным работам по дисциплине "Новые материалы и технологии" для студентов обучающихся по направлению магистратуры 18.04.01 «Химическая технология», профиль подготовки «Химическая технология стекла и керамики»: метод. указания / сост.: О.К. Сыса, Е.И. Евтушенко и др.. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - 40 с.
2. Технология конструкционных материалов : учебник / под общ. ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 592 с.
3. Нанотехнологии : учеб. пособие: пер. с англ. / Ч. Пул., Ф. Оуэнс. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2005. - 334 с.
4. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. - М. : КомКнига, 2006. - 589 с.
5. Пул, Ч. Нанотехнологии : учеб. пособие / Ч. Пул, Ф. Оуэнс ; пер. с англ. под ред. Ю. И. Головин. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2006. - 336 с.
6. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 год : сборник / ред. П. П. Мальцев. - М. : Техносфера, 2006. - 149 с.
7. Раков, Э. Г. Нанотрубки и фуллерены : учеб. пособие для студентов, обуч. по специальности 210602 / Э. Г. Раков. - М. : Логос, 2006. - 374 с.
8. Евтушенко Е.И. Активационные процессы в технологии строительных материалов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2003. – 209 с.
9. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - М. : Физматлит, 2005. - 410 с.
10. Уорден, К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. Свойства и применение / К. Уорден ; ред., пер. с англ. С. Л. Баженов. - М. : Техносфера, 2006. - 223 с.
11. Методы получения и свойства нанообъектов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Минько [и др.]. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Электронные копии учебных изданий).
12. Методы получения и свойства нанообъектов : монография / Н. И. Минько, В. М. Нарцев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 104 с.
13. Нанокристаллические материалы / А. И. Гусев, А. А. Ремпель. - М. : Физматлит, 2001. - 222 с.
14. Нанотехнологии в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований / ред.: М. К. Роко, Р. С. Уильямс, П. Аливисатос. - М. : Мир, 2002. - 291 с.
15. Нанотехнологии : простое объяснение очередной гениальной идеи / М. Ратнер, Д. Ратнер. - М. : Вильямс, 2004. - 234 с.
16. Нанотехнологии в электронике / ред. Ю. А. Чаплыгин. - М. : Техносфера, 2005. - 446 с. 1
17. Генералов, М. Б. Криохимическая нанотехнологии : учеб. пособие / М. Б. Генералов. - М. : ИКЦ Академкнига, 2006. - 325 с. 1

18. Дьячков, П. Н. Углеродные нанотрубки. Структура, свойства, применения / П. Н. Дьячков. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 293 с.
19. Холькин, А. И. Экстракционно-пиролитический метод. Получение функциональных оксидных материалов / А. И. Холькин, Т. Н. Патрушева. - М. : КомКнига, 2006. - 290 с. 2

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

- Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова <http://ntb.bstu.ru>
- Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова <http://cvt.bstu.ru/>
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система <http://elanbook.com>
- Электронно-библиотечная система <http://ibooks.ru>
- Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru/>
- Сайт Минобрнауки России <http://mon.gov.ru/>
- Web of Science thomsonreuters.com
- Scopus <http://www.scopus.com>
- Elibrary www.elibrary.ru
- РФФИ www.rfbr.ru
- РФФИ rfbr.ru
- РФФИ www.rfh.ru
- "Фонд развития инновационного центра "Сколково" www.sk.ru
- ФИПС <http://www1.fips.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО