

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 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ


Ястребинский Р.Н.
« 15 » 05 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Технология технической керамики

направление подготовки (специальность):

18.04.01 Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

Химическая технология силикатных материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт химико-технологический

Кафедра Технологии стекла и керамики

Белгород 2022

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-2.10. Осуществляет освоение различных видов технической керамики	<p>Знания: нормативные документы, методы анализа и систематизации научно-технической информации, основные методики исследований и испытаний</p> <p>Умения: составлять технологические планы и проектировать технологические процессы, выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач</p> <p>Навыки: решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий, применять средства используемые для их решения</p>
	ПК-3. Способен осваивать и контролировать новые способы производства с использованием информационных технологий, осуществлять выбор новых материалов, производить оптимизацию расхода основных, вспомогательных и расходных материалов	ПК-3.7. Осуществляет контроль технологии различных видов технической керамики	<p>Знания: основные технологические процессы производства, требования предъявляемые к сырью, возможности использования отходов производств, основные требования нормативных документов.</p> <p>Умения: пользоваться нормативными документами, разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырьевых материалов и добавок, определять виды брака при производстве и пути его предупреждения и устранения</p> <p>Навыки: решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий.</p>

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	Новые материалы и технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
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 керамических вяжущих и керамобетонов
10	Технология специальных стекол
11	Производственная преддипломная практика

2. Компетенция ПК-3. Способен осваивать и контролировать новые способы производства с использованием информационных технологий, осуществлять выбор новых материалов, производить оптимизацию расходования основных, вспомогательных и расходных материалов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы организации систем управления химико-технологическим производством
2	Основы бережливого производства
3	Актуальные задачи химической технологии стекла
4	Актуальные задачи химической технологии керамики
5	Технология ситаллов и стеклокристаллических материалов
6	Технология керамических вяжущих и керамобетонов
7	Технология специальных стекол

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	288
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	124	124
лекции	34	34
лабораторные	68	68
практические	17	17
групповые консультации в период теоре-	5	5

тического обучения и промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	164	164
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	128	128
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Техническая керамика.					
	Основные виды и свойства технической керамики.	2			4
2. Оксидная керамика					
	Виды оксидной керамики. Изделия из оксида бериллия, магния, кальция, циркония, урана, тория.	2	4	2	8
	Спекание и ползучесть – общие сведения. Керамика на основе бинарных смесей. Кинетика роста и усадки. Влияние дисперсности компонентов. Механизмы структурообразования. Диффузия и пути регулирования структуры керамики	4		10	12
3. Керамика на основе силикатов и алюмосиликатов.					
	Муллитовая, муллито-корундовая и корундовая керамика. Стеатитовая керамика. Литийсодержащая керамика – сподуменовая. Использование волластанита при производстве керамики.	4	2		8
4. Керамика с высокой диэлектрической проницаемостью					
	Материалы на основе диоксида титана, титанатов, цирконатов и других соединений. Конденсационная керамика. Сегнето- и пьезокерамика. Керамика с магнитными свойствами.	4	2	6	12
5. Спекание высокодисперсных порошков					

	Получение порошков и их активность к спеканию. Регулирование структуры при спекании. Химически стойкие конструкционные высокотемпературные материалы. Оптическая керамика. Высокопрочные конструкционные материалы.	4	2	16	22
6. Ползучесть керамики и огнеупоров.					
	Кинетика и механизмы высокотемпературной ползучести. Влияние примесей и отклонения от стехиометрии. Многофазная керамика. Влияние размера и формы пор и величины пористости.	4	2	10	16
7. Керамические материалы для агрессивных сред					
	Влияние конструктивных особенностей элементов из керамических материалов на коррозионный процесс. Методы коррозионных испытаний. Жидкостная коррозия. Газовая коррозия.	4	3	18	24
8. Керамика на основе бескислородных соединений					
	Изделия из карбидов и нитридов. Материалы на основе боридов. Изделия из солицидов.	2		0	6
9. Керметы					
	Основные свойства и применение керметов.	2		0	6
10. Безобжиговые огнеупоры					
	Вяжущие композиции на фосфатных связках. Деформация при нагревании и ползучесть огнеупорных композиций. Опыт применения безобжиговых огнеупоров	2	2	6	10
	ВСЕГО	34	17	68	128

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	Оксидная керамика (ПК-3)	Виды оксидной керамики. Изделия из оксида бериллия, магния, кальция, циркония, урана, тория.	4	10
2	Керамика на основе силикатов и алюмосиликатов (ПК-3)	Стеатитовая керамика. Литийсодержащая керамика – сподуменовая.	2	17
3	Керамика с высокой электрической проницаемостью (ПК-3)	Конденсационная керамика. Сегнето- и пьезокерамика.	2	4
4	Спекание высокодисперсных порошков (ПК-2)	Регулирование структуры при спекании. Расчет химического состава керамического материала	2	4

5	Ползучесть керамики и огнеупоров (ПК-2)	Влияние примесей и отклонения от стехиометрии. Многофазная керамика. Расчет фазового состава	2	4
6	Керамические материалы для агрессивных сред (ПК-2)	Методы коррозионных испытаний. Расчет основных параметров.	3	4
7	Безобжиговые огнеупоры (ПК-2)	Деформация при нагревании и ползучесть огнеупорных композиций	2	2
ИТОГО:			17	45
			ВСЕГО:	45

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	Оксидная керамика	Виды оксидной керамики	2	8
2	Оксидная керамика (ПК-2)	Кинетика роста и усадки. Влияние дисперсности компонентов. Механизмы структурообразования. Диффузия и пути регулирования структуры керамики	2 2 4 2	15
3	Керамика с высокой диэлектрической проницаемостью (ПК-3)	Конденсационная керамика. Сегнето- и пьезокерамика. Керамика с магнитными свойствами.	2 2 2	14
4	Спекание высокодисперсных порошков (ПК-2)	Получение порошков и их активность к спеканию. Регулирование структуры при спекании. Химически стойкие конструкционные высокотемпературные материалы.	4 4 8	16
5	Ползучесть керамики и огнеупоров. (ПК-2)	Влияние примесей и отклонения от стехиометрии. Многофазная керамика. Влияние размера и формы пор и величины пористости.	2 4 4	10
6	Керамические материалы для агрессивных сред (ПК-2)	Методы коррозионных испытаний. Жидкостная коррозия. Газовая коррозия.	4 10 4	14
7	Безобжиговые огнеупоры (ПК-3)	Деформация при нагревании и ползучесть огнеупорных композиций. Опыт применения безобжиговых огнеупоров	3 3	10
ИТОГО:			68	87
			ВСЕГО:	87

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

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.

2 Компетенция ПК-3. Способен осваивать и контролировать новые способы производства с использованием информационных технологий, осуществлять выбор новых материалов, производить оптимизацию расходования основных, вспомогательных и расходных материалов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Осуществляет контроль технологии 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	Техническая керамика. (ПК-2)	Основные виды специальной керамики Физико-механические, химические и магнитные свойства

		технической керамики
2	Оксидная керамика (ПК-3)	Вещества, используемые при производстве оксидной керамики. Изделия из оксида бериллия – требования и свойства. Изделия из оксида магния – требования и свойства. Изделия из оксида кальция – требования и свойства. Изделия из оксида циркония - – требования и свойства. Изделия из оксида урана – требования и свойства. Изделия из оксида тория – требования и свойства.
3	Керамика на основе силикатов и алюмосиликатов (ПК-3)	Муллитовая, муллито-корундовая и корундовая керамика. Свойства и применение Стеатитовая керамика. Свойства и применение Литийсодержащая керамика – сподуменовая. Свойства и применение. Использование волластанита при производстве керамики. Свойства и применение.
4	Керамика с высокой диэлектрической проницаемостью (ПК-3)	Материалы на основе диоксида титана, титанатов, цирконатов и других соединений. Конденсационная керамика. Сегнето- и пьезокерамика. Керамика с магнитными свойствами.
5	Керамические материалы для агрессивных сред (ПК-3)	Влияние конструктивных особенностей элементов из керамических материалов на коррозионный процесс. Методы коррозионных испытаний. Жидкостная коррозия. Газовая коррозия.
6	Керамика на основе бескислородных соединений (ПК-3)	Изделия из карбидов и нитридов. Свойства и применение Материалы на основе боридов. Свойства и применение Изделия из солицидов. Свойства и применение
7	Керметы (ПК-2)	Основные свойства и применение керметов.

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

Не предусмотрено 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
	Знание основных технологических процессов и возможности использования отходов производств, требований предъявляемых к сырью
Умения	Умение составлять технологические планы и проектировать технологические процессы
	Умение выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач
	Умение пользоваться нормативными документами
	Умение разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырьевых материалов и добавок
	Умение определять виды брака при производстве и пути его предупреждения и устранения
Навыки	Владение навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий
	Владение способами применять средства используемые для их решения

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания .

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных нормативных документов 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. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Знает нормативные документы регламентирующие качество продукции, знает термины характеризующие качество продукции, виды брака и разделение на сорта 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. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности

	испытаний	вечает не совсем уверенно	чает на вопросы допуская несущественные погрешности	испытаний. Грамотно даёт ответы на дополнительные вопросы
Знание основных технологических процессов и возможности использования отходов производств, требований предъявляемых к сырью	Не знает основных технологических процессов.	Знает основные технологические процессы, требования предъявляемые к сырью. Отвечает не совсем уверенно	Знает основные технологические процессы и возможности использования отходов производств, требования предъявляемые к сырью. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Знает основные технологические процессы и возможности использования отходов производств, требования предъявляемые к сырью. 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
Умение пользоваться нормативными документами	Не умеет пользоваться нормативными документами	Умеет пользоваться нормативными документами. Отвечает не совсем уверенно	Умеет пользоваться нормативными документами. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Умеет пользоваться нормативными документами используя различные источники информации.. Грамотно даёт ответы на

			погрешности	дополнительные вопросы
Умение разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырьевых материалов и добавок	Не умеет разрабатывать мероприятия по использованию сырья.	Умеет разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырьевых материалов и добавок. Отвечает не совсем уверенно	Умеет разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырьевых материалов и добавок. Отвечает на вопросы допуская несущественные погрешности	Умеет разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырьевых материалов и добавок. Рассматривает несколько вариантов решения 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 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

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, мультимедиа-проектор, акустическая система)
2	126 УК2	Мультимедийный комплекс (ЭВМ, мультимедиа-проектор, акустическая система)
3	128 УК2	Муфельные печи, печь обжиговая с рабочей температурой до 1500°C.
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. Оксидная керамика: спекание и ползучесть. Учеб. Пособие по курсу «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»/ В.С. Бакунов, А.В. Беляков, Е.С.Лукин, У.Ш. Шаяхметов, под ред. В.С. Бакунова / Министерство образования и науки РФ, - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2007. – 584с.

2. Тонкая техническая керамика./ под ред. Х. Янагида, М.: Металлургия, 1986. – 279 с.

3. Кащеев И.Д. Оксидно-углеродистые огнеупоры. – М.: «Интермет Инженеринг», 2000. – 265 с.

4. Пивинский Ю.Е. Керамические и огнеупорные материалы. Избранные труды. / СПб.: Стройиздат, 2003. – 688 с.

5. Горелик С.С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков./ Горелик С.С., Дашевский М.Я., М.: Металлургия, 1988. – 574 с.

6. Нашельский А.Я. Технология полупроводниковых материалов. М.: Металлургия, 1987. – 336 с.

7. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. Стрелов К.К., М.: Металлургия, 1985. - 480с.

8. Практикум по технологии керамики: Учеб. пособие для вузов/Н.Т. Андрианов, А.В. Беляков, А.С. Власов, И.Я. Гузман, Е.С. Лукин, М.А. Мальков, Ю.М. Мосин, Б.С. Скидан; Под ред. проф. И.Я. Гузмана. – М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2005. – 336 с., ил.

9. Огнеупорные материалы. Структура, свойства, испытания: справочник/ Й. Алленштейн и др.; под ред. Г.Роучка, Х.Вутнау. – М.: Интермет Инжиниринг, 2010. – 392 с.

10. Химическая технология керамики и огнеупоров / под ред. Будникова П.П. и Полубояринова Д.Н., М.: Стройиздат, 1972. - 551 с.

11. Керамические материалы для агрессивных сред. П.П. Будников, Ф.Я. Харитонов., М.: Стройиздат, 1971. – 272 с.

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 rnf.rf.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