

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Безопасные энерго- и ресурсосберегающие технологии

направление подготовки:

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы:

Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий
строительной индустрии

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт магистратуры

Кафедра «Механическое оборудование»

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 21 » ноября 2014 г. № 1489;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2017 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.

 Н.П. Несмеянов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

 В.С. Богданов

« 14 » 06 2017 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

 В.С. Богданов

« 14 » 06 2017 г., протокол № 21

Рабочая программа одобрена методической комиссией института.

« 19 » 06 2017 г., протокол № 13

Председатель  доцент В.Б. Герасименко.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные(ОПК)			
1	ОПК-5	Способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: номенклатуру современных технологических материалов и их использование в технологии строительных материалов; основные способы переработки технологического сырья при создании экологически чистой продукции.</p> <p>Уметь: выбирать технологию наименьше опасную для окружающей среды; проектировать малоотходные технологические линии для производства экологически чистых материалов; принимать решения с учетом энерго- и ресурсосбережения в области создания систем технологической безопасности.</p> <p>Владеть; законодательными и правовыми актами в области охраны окружающей среды; навыками изыскания наиболее эффективных методов уменьшения затраты материальных и топливо-энергетических ресурсов при одновременном повышении безопасности жизнедеятельности; способность обобщать результаты работы и предлагать аргументированно оптимальные решения.</p>
Профессиональные (ПК)			
2	ПК-26	Готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: современные методы и средства энерго- и ресурсосбережения и эффективного использования ресурсов.</p> <p>Уметь: выбирать методы анализа и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих систем; разрабатывать ресурсосберегающие технологии; выбирать наиболее оптимальные технологии и режимы для извлечения из отходов вторичных сырьевых ресурсов</p> <p>Владеть: основными понятиями и терминологией в области энерго- и ресурсоносителей; методиками планирования, управления и контроля энерго- и ресурсоносителей; решением задач анализа и оптимизации технологических процессов с целью снижения энергетических затрат и потерь при минимальном ресурсопотреблении.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технико-экономическая эффективность создания машин и оборудования

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Современные проблемы развития машин и оборудования
2	Основы конструирования машин и оборудования

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе:	76	76
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет (д)	Зачет (д)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс – 1. Семестр – 2.

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение					
	Состояние и перспективы энерго-ресурсосбережения в мире и России. Основные понятия и определения. Проблемы энерго- и ресурсосбережения в строительной индустрии.	4	4	-	7
2. Техничко-экономические и экологические аспекты использования промышленных отходов в строительном комплексе					
	Основные задачи и пути ресурсо- и энергосбережения. Виды вторичного сырья, используемого в технологии строительных материалов. Терминология. Методы определения экономической эффективности использования отходов. Экологические аспекты рационального использования отходов.	6	6	-	10
3. Ресурсосберегающие технологии строительных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих. Общие положения о минеральных вяжущих					
	Вяжущие вещества на основе техногенного сырья. Особенности приготовления различных бетонов на основе минеральных вяжущих веществ. Эффективность применения техногенного сырья в технологии вяжущих веществ.	6	6	-	10
4. Ресурсосберегающие технологии керамических материалов					
	Требования к техногенному сырью, применяемому в производстве изделий строительной керамики. Технология производства керамических материалов и изделий с использованием вторичного и техногенного сырья.	6	6	-	10
5. Методология разработки и реализации ресурсо- и энергосберегающих промышленных технологий					
	Инновационная деятельность в строительной индустрии. Поиск информации в научной литературе, организация и проведение научно-исследовательской работы.	4	4	-	7
6. Эффективные энергосберегающие технологии в промышленности					
	Энергоэффективные технологии потребления вторичных энергоресурсов. Экономическая оценка эффективности применения новых технологий.	4	4	-	7
7. Перспективные ресурсосберегающие и малоотходные технологии производства современных строительных материалов					

Технологические пути повышения качества строительных материалов. Техничко-экономические факторы их производства и применения. Экологические проблемы	4	4	-	7
ВСЕГО	34	34	-	58

4.2. Содержание практических занятий
Курс – 1. Семестр – 2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Кол-во часов СРС
семестр № 2				
1	Введение	Промышленные отходы. Терминология.	4	4
2	Технико-экономические и экологические аспекты использования промышленных отходов в строительном комплексе	Использование промышленных отходов в строительной индустрии. Вяжущие вещества на основе техногенного сырья.	6	6
3	Ресурсосберегающие технологии строительных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих. Общие положения о минеральных вяжущих	Бетоны на основе вторичного сырья.	6	6
4	Ресурсосберегающие технологии керамических материалов	Керамические материалы на основе вторичного сырья.	6	6
5	Методология разработки и реализации ресурсо- и энергосберегающих промышленных технологий	Организация и проведение научно-исследовательской работы.	4	4
6	Эффективные энергосберегающие технологии в промышленности	Топливо-энергетические ресурсы. Вторичные энергоресурсы.	4	4
7	Перспективные ресурсосберегающие и малоотходные технологии производства современных строительных материалов	Пути повышения качества строительных материалов	4	4
ВСЕГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о технологии строительных материалов. 2. Природные ресурсы, их классификация. 3. Состояние, перспективы и проблемы энерго- и ресурсосбережения как в строительной индустрии, так и в России в целом
2	Технико-экономические и экологические аспекты использования промышленных отходов в строительном комплексе	<ol style="list-style-type: none"> 4. Основные задачи ресурсо- и энергосбережения. 5. Классификация отходов. 6. Промышленные отходы, возвратные отходы. 7. Вторичное сырье. 8. Безвозвратные потери. 9. Твердые бытовые отходы. 10. Отходы строительной индустрии. 11. Производство строительных материалов и утилизация промышленных отходов. 12. Методы определения экономической эффективности использования отходов. 13. Экологическая оценка предприятий строительной индустрии.
3	Ресурсосберегающие технологии строительных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих	<ol style="list-style-type: none"> 14. Сырье для производства вяжущих веществ. обоснование эффективности применения техногенного сырья в технологии вяжущих веществ. 15. Технология вяжущих веществ, тонкомолотых вяжущих. 16. Эффективность применения техногенного сырья в технологии вяжущих веществ. 17. Бетоны на основе вяжущих веществ. 18. Испытания тонкомолотых вяжущих в бетонах.
4	Ресурсосберегающие технологии керамических материалов	<ol style="list-style-type: none"> 19. Преимущества и недостатки использования отходов в производстве керамических изделий. отходы, используемые в производстве кирпича, их классификация. 20. Утилизация собственных отходов в производстве строительной керамики. 21. Требования, предъявляемые к отходам, используемым в производстве керамических изделий. 22. Технологическая подготовка отходов к использованию их в производстве строительной керамики. 23. Использование отходов черной и цветной металлургии в производстве строительной керамики.
5	Методология разработки и реализации ресурсо- и энергосберегающих промышленных технологи	<ol style="list-style-type: none"> 24. Определение инновации. 25. Основные направления инновационной деятельности, которые являются актуальными для строительной индустрии. 26. Условия для успешного внедрения инноваций. 27. Этапы научно-исследовательской деятельности. 28. Патентные исследования.

		29. Научно-технические журналы в строительной индустрии. 30. Математическое планирование эксперимента
6	Эффективные энергосберегающие технологии промышленности	в 31. Эффективность использования энергии. 32. Энергосберегающие и энергетические ресурсы. 33. Топливо-энергетические ресурсы. 34. Энергосберегающие технологии при добыче и переработке твердого бытового топлива. 35. Экономическое стимулирование энергосбережения.
7	Перспективные ресурсосберегающие и малоотходные технологии производства современных строительных материалов	и 36. Требования, предъявляемые к качеству современных строительных материалов. 37. Пути повышения качества строительных материалов. 38. Экологическая эффективность от применения новых строительных материалов, получаемых на основе внедрения малоотходных технологий

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

РГЗ состоит из следующих частей:

- Чертеж разработанной технологической схемы по полученному строительному материалу на основе различных отходов (1 лист формата А1 или А2)
- -пояснительная записка объемом 25...30 стр, содержащая требуемые разделы

1	Разработка технологической схемы получения цемента по сухому способу с использованием металлургических шлаков
2	Разработка схем подачи шлака в печь с горячего конца (в зону декарбонизации) при производстве портландцементного клинкера
3	Разработка технологической схемы производства шлакопортландцемента (сульфатостойкого, быстротвердеющего) и цементов специального назначения с использованием гранулированного шлака
4	Разработка технологической схемы производства сульфатно-шлаковых цементов из отходов металлургического производства
5	Разработка технологической схемы производства известково-шлакового цемента на основе доменного гранулированного шлака и извести
6	Разработка технологической схемы для получения шлаковых вяжущих автоклавного твердения
7	Разработка технологической схемы производства шлакощелочного вяжущего на основе гранулированных шлаков (доменные,

	электротермофосфорные, цветной металлургии,)
8	Разработка технологической схемы для получения бетонов с заполнителем из металлургических шлаков с учетом различных физико-механических свойств шлакового щебня
9	Разработка технологической схемы для получения шлакоминеральных смесей, используемых в дорожном строительстве
10	Разработка технологической схемы для получения шлакового наполнителя в асфальтобенной смеси
11	Разработка технологической схемы для получения плотного и пористого шлакобетона, используемого при производстве стеновых панелей
12	Разработка технологической схемы для получения бетонов, приготовленных на основе шлакощелочных вяжущих
13	Разработка технологической схемы для получения бетонов с использованием металлургической пыли и горелой земли
14	Разработка технологической схемы для получения строительных материалов на основе шлаковых расплавов
15	Разработка технологической схемы для получения шлаковых стекол из отходов металлургии
16	Разработка технологической схемы для получения бесклинкерных вяжущих на основе металлургических шлаков
17	Разработка технологической схемы для получения строительных материалов на основе отходов топливно-энергетической промышленности (золошлаковые отходы)
18	Разработка технологической схемы для получения различных бетонов на основе использования заполнителей из топливных зол и шлаков
19	Разработка технологической схемы для получения заполнителей из зол ТЭС
20	Разработка технологической схемы для получения конструкционного легкого бетона на основе гравийного зольного заполнителя из отходов ТЭС
21	Разработка технологической схемы для получения бетонных и затворных смесей на основе примесей сухих пылевидных зол
22	Разработка технологической схемы для производства силикатного кирпича на основе зол и шлаков ТЭС
23	Разработка технологической схемы для получения дорожно-строительных и изоляционных материалов с применением зол и шлаков ТЭС
24	Разработка технологической схемы для получения строительных материалов с применением горячих пород, отходов добычи и обогащения угля
25	Разработка технологической схемы для получения строительных материалов с применением отходов химических производств
26	Разработка технологической схемы для получения материалов на

	основе гипсо- и известьсодержащих отходов
27	Разработка технологической схемы для получения различных материалов с применением железистых, серосодержащих и силикатных отходов
28	Разработка технологической схемы для получения строительных материалов с использованием отходов целлюлозно-бумажного производства
29	Разработка технологической схемы для получения защитных покрытий различных материалов на основе отходов коксо- и нефтехимического производства
30	Разработка технологической схемы для производства строительных материалов и изделий из отходов древесины
31	Разработка технологической схемы для производства наружных строительных материалов из отходов горнорудной промышленности
32	Разработка технологической схемы для производства материалов на основе отходов промышленности строительных материалов
33	Разработка технологической схемы для получения материалов с использованием отходов горно-обогатительных комбинатов
34	Разработка технологической схемы для получения строительных материалов на основе отходов производства нерудных материалов
35	Разработка технологической схемы для производства строительных материалов с использованием отходов городского хозяйства

5.4. Перечень контрольных работ.

Учебным планом не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Кулифеев, В.К. Комплексное использование сырья и отходов. Переработка техногенных отходов. Курс лекций. [Электронный ресурс] / В.К. Кулифеев, В.П. Тарасов, А.Н. Кропачев. — Электрон. дан. — М.: МИСИС, 2009. — 91 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1875>
2. Ларичев, Т.А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 80 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/44356>
3. Лотош В. Е. Переработка отходов природопользования /В. Е. Лотош. - Екатеринбург, 2002.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие/ Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. -Ростов н/Д: Феникс,2007. - 368с.-(Строительство)
2. Спасибожко В.В. Вяжущие вещества: учеб. пособие / В. В. Спасибожко. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 40 с.
3. Пакет нормативных документов, рекомендуемых субъектом Российской Федерации для реализации региональной энергосберегающей политики. -М (б.и.).-(энергоэффективность и энергосбережение). Т.1: Пакет типовых нормативных правовых документов.-,1998.-140с.
4. Кокоев М.Н. новые энергосберегающие строительные материалы и технологии/ М.Н. Кокоев, В.Т. Федоров. -Нальчик: Эльбрус,2000. -ISBN 5-7680-1542-6.
5. Зубехин А.П. Повышение качества керамического кирпича с применением основных сталеплавильных шлаков/ А.П. Зубехин, И.Г. Довженко. - (Б.М.: б.и.), 2011// Строительные материалы с приложением (комплект №1). - 2011. - N4. — С.57-59. -Библиогр:7 назв.-ISSN 0585-430X.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ - Федеральный закон № 261-ФЗ. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями на 25 декабря 2103 года) (редакция, действующая с 1 января 2013 года) [Текст]. – М.
2. <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=508544#0> - ГОСТ Р 53692-2009. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов. Введ. 15 декабря 2009 года [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2011. – 20 с.
3. <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54194-2010> - ГОСТ Р 54194-2010. Ресурсосбережение. Производство цемента. Наилучшие доступные технологии

повышения энергоэффективности. [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2011. – 15 с.

4. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135735/ - ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2008. – 20 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дисциплина «Безопасные и энерго- и ресурсосберегающие технологии» проводится на кафедре механического оборудования в специализированных аудиториях.

Лекционные, практические занятия по дисциплине осуществляются в специализированных учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №122, ГУК №009. Данные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и оснащены техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном. В аудитории ГУК №122 находятся установки модели мельницы и модели сушильного барабана.

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория ГУК №012, оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения: проекционным экраном, проектором, компьютерной техникой – персональными компьютерами с операционной системой Windows Education 10, имеющими возможность подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова. На персональных компьютерах установлено следующее программное обеспечение:

Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения – AutoCAD 2017;

Microsoft Office Word 2013 – для создания, редактирования и представления текстовых документов;

Microsoft Office Excel 2013 – для создания, редактирования и представления электронных таблиц данных;

Microsoft Office Access 2013 – для создания, редактирования и представления баз данных;

Microsoft Office Power Point 2013 – для создания, редактирования и представления презентаций.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 25 заседания кафедры от «18» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____

Директор института _____



И. В. Држоченко

6.1. Перечень основной литературы

1. Несмеянов Н.П. Безопасные энерго- и ресурсосберегающие технологии: учебное пособие конспект лекции/ Несмеянов Н.П.-Белгород:Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018 г.-261 с. Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018101615243714200000657227>

2. Кулифеев, В.К. Комплексное использование сырья и отходов. Переработка техногенных отходов. Курс лекций. [Электронный ресурс] / В.К. Кулифеев, В.П. Тарасов, А.Н. Кропачев. — Электрон. дан. — М.: МИСИС, 2009. — 91 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1875>

3. Ларичев, Т.А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 80 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/44356>

4. Лотош В. Е. Переработка отходов природопользования /В. Е. Лотош. - Екатеринбург, 2002.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

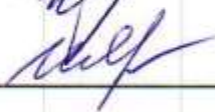
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 21 заседания кафедры от «11» 06 2019 г.

Заведующий кафедрой



В.С. Боcharов

Директор института



А.В. Юркова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

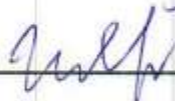
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 15 заседания кафедры от «8» МАЯ 2020г.

Заведующий кафедрой _____



В.С. Богданов

Директор института _____



А.В. Ярковетов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

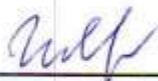
Рабочая программа без изменений утверждена на 20²¹20²² учебный год.
Протокол № 22 заседания кафедры от «11» МАЯ 20²¹г.

Заведующий кафедрой _____



В. С. Богданов

Директор института _____



У. В. Юрковский

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины: «Безопасные энерго- и ресурсосберегающие технологии».

1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Безопасные энерго- и ресурсосберегающие технологии» читаются в специализированных аудиториях, оборудованных проектором, ноутбуком, экраном и специализированным программным обеспечением AutoCAD, позволяющим демонстрировать рисунки, схемы и иллюстрации для освоения лекционного теоретического материала.

Целью лекционного курса является систематизация основы научных знаний по изучаемой дисциплине, концентрация внимания студентов на наиболее сложных и узловых проблемах изучаемого материала

Магистрант обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

После того, как материал был рассмотрен на лекции, обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить конспект материалом из следующих источников:

1. Несмеянов Н.П. Безопасные энерго- и ресурсосберегающие технологии: учебное пособие конспект лекции/ Несмеянов Н.П.-Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018 г.-261 с.

2. Кулифеев, В.К. Комплексное использование сырья и отходов. Переработка техногенных отходов. Курс лекций. [Электронный ресурс] / В.К. Кулифеев, В.П. Тарасов, А.Н. Кропачев. — Электрон. дан. — М.: МИСИС, 2009. — 91 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1875>

3. Ларичев, Т.А. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 80 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/44356>

4. Лотош В. Е. Переработка отходов природопользования /В. Е. Лотош. - Екатеринбург, 2002.

1.2 Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий доводятся магистрантам на первом занятии. Оформление практических занятий осуществляется в тетради. К каждому практическому занятию магистрант готовится самостоятельно: изучает и конспектирует соответствующий материал.

1.3 Зачет по дисциплине: Безопасные энерго- и ресурсосберегающие технологии.

При проведении зачета используется как устная, так и письменная форма отчетности.

Подготовка магистранта к зачету осуществляется по конспекту лекций, основной и дополнительной литературе, электронным ресурсам кафедры и Интернет-ресурсам.