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 _____ И.В. Ярмоленко «20» 05 _____2021 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор ТТИ _____ И.А. Новиков «20» 05 _____2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки:

23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Образовательная программа:

Технологические комплексы для переработки природных и техногенных материалов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт магистратуры

Кафедра Технологические комплексы машины и механизмы

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы - магистратура, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 917 от 7.08. 2020;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: д-р. техн. наук, проф._____ (В.С. Севостьянов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой:
д-р. техн. наук, проф._____ (В.С. Севостьянов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц._____ (Т.Н. Орехова)

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
Применение фундаментальных знаний.	ОПК-1. Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	**Знать:** способы выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление **Уметь:** Выбирать фундаментальные законы, описывающих изучаемый процесс или явление **Владеть:** принципами выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление
		ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование	**Знать:** правила составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование **Уметь:** составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование **Владеть:** навыками составления математической модели, описывающей изучаемый процесс

			или явление, выбор и обоснование
	ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов	ОПК-5.1 Применяет программные продукты для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ.	**Знать:** возможности использования программных продуктов для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ. **Уметь:** использовать программные продукты для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ.. **Владеть:** навыками использования программные продукты для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических моделей с учетом последних достижений науки и техники

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

Стадия	Наименования дисциплины[1]
1.	Элективные дисциплины (модули)
2.	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика (8 нед.4 дн.)

2. Компетенция ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

Стадия	Наименования дисциплины[2]
1.	Элективные дисциплины(модули)
2.	Компьютерные технологии в науке и производстве

[1] В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

[2] В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки[3]:

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы[4]	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	78	78
лекции	51	51
лабораторные	0	0
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации[5]	10	10
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	102	102
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	66	66
Экзамен	Экзамен 36	Экзамен 36

[3] если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

[4] в соответствии с ЛНА предусматривать

– не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,

– не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,

– 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен

– 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту

– 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту

– 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту

– 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту

– не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

[5] включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

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. Введение					
1	Основные определения и понятия. Классификация НИР. Организация НИР в стране. НИР студентов в высшей школе.	6	2	0	8
2. Методологические основы научного познания и творчества					
1	Понятие научного знания. Эмпирическое и теоретическое знание.	6	2	0	8
2	Методы теоретических и эмпирических исследований: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, идеализация, а также аксиоматический, гипотетический, исторический и системные методы.	6	2	0	8
3. Выбор направления научного исследования					
1	Научные направления, проблемы, темы, вопросы. Методы выбора и оценки тем научных исследований. Оценка экономической эффективности темы. Этапы НИР.	6	2	0	8
2	Научные документы и издания. Первичная и вторичная информация. Методы поиска научной информации УДК, каталоги, реферативные журналы. Научно-техническая патентная информация. Описание изобретений. Патенты. МКИ. Организация работы с научной литературой. Проработка и анализ информации. Библиографическое описание источников. Научный обзор. Порядок работы над обзором. Формулирование задач научного исследования.	6	2	0	8
4. Теоретические и экспериментальные исследования					
1	Задачи и методы теоретических исследований. Индукция, дедукция, ранжирование, формализация. Гипотеза. Модели исследований. Использование математических методов в исследованиях. Аналитические методы исследований. Вероятностно-статические методы.	6	2	0	8
2	Классификация, типы и задачи эксперимента. Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента. Метрологическое	7	2	0	8

	обеспечение экспериментальных исследований. Рабочее место экспериментатора и его организация. Проведение эксперимента. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.				
5. Анализ теоретико-экспериментальных исследований, оформление результатов научной работы и передача информации					
1	Сопоставление рабочей гипотезы с результатами эксперимента. Формулирование выводов. Оформление заявки на предполагаемое изобретение. Устное представление информации.	8	3	0	10
	ВСЕГО	51	17	0	66

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[6]
семестр № 9				
1	Методики расчета технологических комплексов	Примеры расчета и проектирования технологических комплексов и малотоннажных модулей для переработки ТМ. Основные принципы и методики расчета технологических комплексов.	2	11
2	Технологические комплексы и оборудование для производства композиционных смесей и теплоизоляционных изделий	Технологические комплексы и оборудование для производства композиционных смесей и теплоизоляционных изделий из техногенных материалов. Расчет конструктивно-технологических и энергосиловых параметров основного оборудования. (УНПК - технологический модуль «Кисловодск»),	3	11
3	Технологический комплекс и оборудование для производства жидкого стекла	Технологический комплекс и оборудование для производства жидкого стекла из кремнесодержащих техногенных материалов. Расчет основных технологических параметров.	3	11
4	Технологические комплексы для производства изделий из стеклобоя и отходов металлургического производства	Технологический комплекс и оборудование для производства строительных и архитектурно-художественных изделий из стеклобоя цветного стекла и отходов металлургического производства. Технологический комплекс для производства механоактивированных суспензий из кремнесодержащих отходов и получения безобжиговых вяжущих.	3	11
5	Технологические комплексы для	Технологический комплекс и оборудование для производства	3	11

[6] Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

	производства теплоизоляционных изделий	теплоизделий, изделий и материалов («ЭКОВАТЫ») из целлюлозно-бумажных отходов и отходов деревообрабатывающей промышленности. Расчет основных параметров технологического оборудования.		
6	Технологический комплекс для производства гранулированных стабилизирующих добавок щебеночно-мастичного асфальтобетона	Технологический комплекс и оборудование для получения сформованных фибронаполнителей из ЦБО, используемых при производстве асфальто-мастичных покрытий. Расчет основных параметров оборудования.	3	11
ИТОГО:			17	66

4.3. Содержание лабораторных занятий

«Не предусмотрено учебным планом»

4.4. Содержание курсового проекта/работы[7]

«Не предусмотрено учебным планом»

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий[8]

«Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-1. Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических моделей с учетом последних достижений науки и техники

[9]

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Экзамен, защита практической работы, тестовый контроль, собеседование.
ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование	Защита практической работы, тестовый контроль, собеседование.

2. Компетенция ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации

[7] Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

[8] Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

[9] Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 1.

научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1 Применяет программные продукты для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ.	Экзамен, защита практической работы, тестовый контроль, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	Понятие научного знания. Наука как отрасль знания и ее связь с вопросами этики, эстетики, философии и религии. Лженаука и признаки «великого» открытия. Свойства знаний.
2	Методологические основы научного познания и творчества	Анализ современного этапа мирового развития. Обоснование необходимости научного познания и решения фундаментальных и прикладных проблем. Определение места науки и научного обслуживания, как отрасли производственной сферы. Понятия «научная», «научно-техническая» и «инновационная» деятельность. Организационная структура науки и ее трансформация на различных этапах развития. Эволюция развития методов научных исследований. Отраслевая, университетская и заводская наука.
3	Выбор направления научного исследования	Классификация НИР. НИР студентов. Основные этапы НИР. Критерии, по которым формулируется тема исследований. Назовите основные периодические издания по дорожному строительству. Как производится поиск по заданной теме? Порядок работы над обзором. Как правильно организовать рабочее место экспериментатора? Структура научно-исследовательских, теоретических и экспериментальных работ. Постановка научной проблемы и обоснование цели, предмета, объекта исследований. Порядок планирования и организации научно-исследовательской работы преподавателей и студентов в университете.

		Выбор направлений научных исследований Требования к теме научно- исследовательской работы. Оценка перспективности научных исследований..
4	Теоретические и экспериментальные исследования	Общая характеристика эмпирических, теоретических и экспериментальных методов исследований. Чем отличается наблюдение от эксперимента? Основные методы теоретических исследований. Задачи и методы теоретических исследований. Классификация экспериментальных исследований. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента. Методологическое обеспечение эксперимента. Чем отличается первичная информация от вторичной? Что такое УДК? Как проводить поиск информации по реферативным журналам? Что такое МКИ? Что является основным патентным документом? Методы информационного поиска. Научно-техническая литература - обзоры, монографии, периодические издания, материалы конференций, отчеты о НИР и ОКР. Информационный поиск в Интернете. Методы создания и представления научного доклада. Методы представления графической информации. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
5	Анализ теоретико-экспериментальных исследований, оформление результатов научной работы и передача информации	Необходимость и основные требования к планированию систематизации научных исследований. Содержание и порядок оформления научного и информационного рефератов, научной статьи и ее тезисов, монографии, диссертации, научного доклада, выпускной квалификационной работы исследовательского характера. Методы оценки измерений. Методы графического изображения результатов исследований. Что предпринимается, если результаты эксперимента не соответствуют рабочей гипотезе? Как правильно сформулировать выводы? Что должен включать отчет о НИР? Структура научной статьи. Устное представление информации.

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

«Не предусмотрено учебным планом»

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)	
1	2	3	
1 семестр			
1-я аттестация			
1	При проведении исследований, какая группа терминов, характеризующих математическую обработку результатов, используется:	1) апробация, имитация, аннотация, ассоциация, агломерация, моделирование; 2) апроксимация, интерполяция, итерация, имитация, ассоциация; 3) интерполяция, экстрополяция, апроксимация, итерация.	
2	При проведении теоретических и экспериментальных исследований, какие используются параметры, имеющие безразмерную величину:	1). Удельная поверхность материала; 2). Коэффициент внутреннего и внешнего трения; 3). Передаточное отношение трансмиссии привода; 4). Средневзвешенный размер частиц; 5). Критерий геометрического подобия.	1) – 1,2,3,4 2) – 2,3,4,5 3) – 2,3,5 4) – 1,2,4,5
3	Какой из указанных конструктивных, технологических и энергосиловых параметров является выходными для определенного типа машин:	1-габариты; 2-зазор между рабочими органами; 3-производительность; 4-потребляемая мощность; 5-удельный расход энергии; 6-износостойкость рабочих элементов.	1) 1, 3, 5, 6 2) 2, 4, 5, 6 3) 3, 4, 5
4	Укажите срок действия патента на изобретение при реализации инновационной идеи:	1) 2 года, 2) 5 лет, 3) 15 лет, 4) 20 лет.	
5	При осуществлении изобретательской деятельности и	1) экспериментальная модель, аналог, прототип, отличительный признак; 2) способ, устройство, аналог, прототип, формула	

	определении критериев, какой из терминов используется?	изобретения; 3) приспособление, элемент, структура, аналог, прототип.	
6	При решении комплексной задачи переработки техногенных материалов, какой из способов компактирования используется:	1. Аспирация; 2. . Агломерация; 3. . Гранулирование; 4. Гомогенизация (смешение); 5. Экструдирование; 6. Экстракция; 7. Брикетирование.	1 – 1, 2, 4, 6 2 – 2, 3, 5, 7 3 – 2, 3, 5, 7
7	При совершенствовании агрегатов для гранулирования техногенных порошкообразных материалов какие из указанных типов машин используются:	1). Сушильный барабан, 2).Тарельчатый гранулятор, 3). Вращающаяся печь, 4). Гомогенизатор, 5). Сепаратор, 6).Барабанный гранулятор, 7). Вибрационный или вибрационно-центробежный гранулятор.	1 – 1,2,3,4,5,6,7 2 – 2,3,4,6,7 3 – 2,6,7 4 – 2,4,6,7
8	При организации теоретических и экспериментальных исследований, что является первоочередной задачей. Определение	1) Научной новизны 2) Практической значимости 3) Экономического эффекта 4) Актуальности, цели и задач исследований.	1-1, 3, 4 2-4 3-1, 2, 3
9	Какие размерности физических величин определяют удельный расход электроэнергии при работе машины или агрегата:	1) $\frac{Н \times м}{с}$, 2) $\frac{кВт}{час}$, 3) $\frac{кВт \times час}{т}$, 4) $\frac{кВт \times час}{м^2}$	
10	В каком из раздело НИР представлено наиболее полное ее содержание	1) В ведении, 2) Литературном обзоре 3) Приложении 4) Методиках исследований 5) Выводах (заключении).	1 – 1, 2, 3, 4 2 – 2, 4, 5 3 – 1, 2, 5 4 – 5

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично[10].

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий.
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

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 терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на	Не дает ответы на большинство	Дает неполные	Дает ответы на вопросы, но не все	Дает полные, развернутые ответы

[10] В ходе текущей аттестации могут быть использованы бально-рейтинговые шкалы.

вопросы	вопросов	ответы на все вопросы	- полные	на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.	Не умеет осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий	Умеет осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий	Умеет применять и осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий	Умеет применять и осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий, может корректно сформулировать их самостоятельно
Осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию.	Не умеет осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию.	Умеет осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию.	Умеет применять и осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию.	Умеет применять и осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию, может самостоятельно их получить и использовать

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.	Не владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов, но допускает неточности формулировок	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов, может корректно сформулировать их самостоятельно
Владеет навыками осуществления уточнений требований к	Не владеет осуществления уточнений требований к изделию (комплексу	Владеет осуществления уточнений требований к	Владеет навыками осуществления уточнений	Владеет навыками осуществления уточнений требований к изделию (комплексу

изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.	оборудования) для обезвреживания отходов.	изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.	требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов, их интерпретирует и использует	оборудования) для обезвреживания отходов, может самостоятельно их получить и использовать

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
	УК № 3, зал курсового и дипломного проектирования № 110	Оснащён презентационной техникой: проектор, ноутбук со специализированным ПО комплектом электронных презентаций по дисциплине.
	учебно-научно-исследовательская лаборатория технических средств природообустройства № 017,	пресс-валковый агрегат, центробежный помольно-смесительный агрегат, пресс-валковый измельчитель, роторно-центробежный диспергатор, фрезерно-валковый измельчитель, вакуум-смеситель, шредер, молотковая дробилка, смеситель, барабанно-винтовой сушильный агрегат-классификатор, презентационная техника - проектор, ноутбук со специализированным ПО, комплект электронных презентаций по дисциплине, технические средства обучения, специализированные стендовые установки для проведения УНИРС
	лаборатория автоматизированного проектирования №109	специализированное ПО (AutoCAD, Microsoft Office, PowerPoint и др.)

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
6	АРМ WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»
7	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014; № 362444; акт предоставления прав № Ax025341 от 06.07.2016;
8	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
9	AutoCAD	сетевая
10	Компас	сетевая

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.1. Перечень основной литературы

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учеб. пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М. : Издательско-книготорговая корпорация Дашков и К, 2013. - 244 с.
2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.:Дашков и К, 2015.— 208 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.nl/10946.
3. Кожухар, В. М. Основы научных исследований : учеб. пособие / В. М. Кожухар. - М. : Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2012. - 216 с.
4. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.—М.: Дашков и К, 2014.— 283 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24802.
5. Космин, В. В.Основы научных исследований. (Общий курс) :учеб. пособие / В. В. Космин. - 2-е изд. - М. : РИОР. Инфра-М, 2015. - 213 с.
6. Севостьянов В.С. Малотоннажные технологические комплексы и оборудование (основы научных исследований - практическое руководство) / В.С. Севостьянов, В.И. Уральский, М.В. Севостьянов, В.А. Бабуков, И.Г. Мартаков // учеб. пособие // Белгород, Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018 - 570 с
Режим доступа: https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018090513254786200000651563

7. Севостьянов В.С. Технологические комплексы для переработки техногенных материалов : практикум / В. С. Севостьянов, Л. И. Шинкарев, В. А. Бабуков // Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2020 – 135 с. Режим доступа: https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2020091115241240900000651505

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Штефан, И.А. Математические методы обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / И. А. Штефан, В. В. Штефан; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". - Кемерово, 2003. - 122 с.
2. Севостьянов В.С. Технические основы переработки и утилизации техногенных материалов / В.С. Севостьянов, Л.И. Шинкарев, М.В. Севостьянов, А.А. Макридин и др. // Учебное пособие – Белгород, 2011. – 270 с.
3. Конык О.А. Технология переработки твердых отходов / О.А. Конык, А.В. Кузиванова // Учебное пособие – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 202 с.
4. Российская федерация. Правительство. О правилах разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 16.06.2000 № 461. – Режим доступа: Консультант Плюс. Законодательство.
5. Российская федерация. Министерство природных ресурсов. Об утверждении федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс]: приказ от 2.12.2002 №786. – Режим доступа: Консультант Плюс. Законодательство.
6. Шелофаст В. В., Замрий А. А., Розинский С. М., Шанин Д. В., АлехинА.В. Практический учебный курс. CAD/CAE система APM WinMachine. Учебно – методическое пособие — М: Издательство АПМ. 2013. — 144 с.
7. Бунаков П. Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX. – М.: ДМК Пресс, 2009. 400 с., ил. (Серия «Проектирование»).
8. Перелыгин Д.Н., Шинкарев Л.И. Основы систем автоматизированного проектирования: метод. указания. – Белгород БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 48 с.

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

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: http//elibbstuj
2. Сайт РОСПАТЕНТА: http://wwwl.fips.ru/
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований http//wwwj
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: http: //elibrary.ru
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: http: e. lanbook. com
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: http://www. iprbookshop. ru
7. https://apm.ru/apm-winmachine
8. https://tflexcad.ru/

9. http://statsoft.ru/products/
10. https://miro.com/
11. https://www.mentimeter.com/
12. https://zoom-russian.ru/