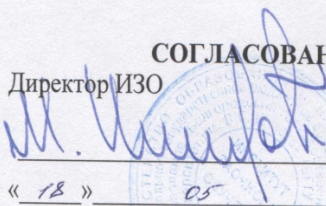
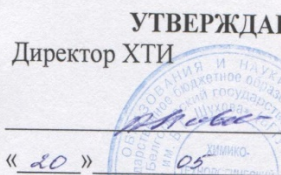


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра промышленной экологии

СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО

М.Н. Нестеров
« 18 » 05 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ

В.И. Павленко
« 20 » 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы инженерного творчества

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Инженерная защита окружающей среды

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
заочная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Промышленной экологии

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.03.2016 № 246;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд. хим. наук, доц. Л. Смоленская Л.М. Смоленская

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. С.В. Свергузова С.В. Свергузова
« 30 » 04 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Промышленной экологии

« 30 » 04 2016 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. С.В. Свергузова С.В. Свергузова

Рабочая программа одобрена методической комиссией Химико-технологического института

« 16 » 05 2016 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц. Л.А. Порожнюк Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-11	Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: специфику и структуру научной деятельности; объекты и субъекты научных исследований; классификацию наук; алгоритм научного исследования Уметь: выбрать тему научного исследования; применять методы и методики научного исследования, правильно и аргументировано объяснять полученные результаты исследования; Владеть: основными знаниями, полученными в лекционном курсе, необходимыми для анализа объектов окружающей среды
Профессиональные			
	ПК-4	Способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: специфику и структуру научной деятельности Уметь: применять требования ГОСТ при оформлении научных исследований; представлять результаты научных исследований в виде отчетов, докладов, статей Владеть: техникой постановки научных экспериментов, терминологией исследуемой области научного творчества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Экология
2	Промышленная экология

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Дисциплина является основой при выполнении квалификационных работ

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Установочная сессия: 6 семестр лекции 2 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №7	Семестр № 8	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	12	58	74
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	18	2	8	8
лекции	10	2	4	4
лабораторные	8		4	4
практические				
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	126	10	50	76
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задания	18			18
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	126	10	50	48
Форма промежуточной аттестации, зачет				

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Установочная лекция: Курс 4 Семестр 7					
1. Методологические основы научного знания и творчества					
	Понятия о научном знании. Методы научного познания. Диалектика научного познания. Элементы теории и методологии научно - технического творчества. Использование законов логики в процессе познания.	2			10
Курс 4 Семестр 8					
2. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы					
	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Разработка рабочей гипотезы. Пример выбора рабочей гипотезы	1		1	15
3. Поиск, накопление и обработка научной информации					
	Поиск и хранение информации. Информационное обеспечение научных исследований	1		1	15
4. Теоретические исследования					

	Особенности, структурные компоненты теоретического исследования. Методы теоретического исследования. Детерминированные системы. Вероятностные системы.	2		1	20
Курс 5 Семестр 9					
5. Экспериментальные исследования					
	Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Рабочее место экспериментатора и его организация. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента. Вычислительный эксперимент. Обработка результатов экспериментальных исследований. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул	2		2	18
6. Основы изобретательского творчества					
	Общие сведения. Объекты изобретения. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца. Содержание и структура заявки на изобретение. Общие требования к заявке на изобретения и к отдельным документам заявки. Комплексный метод поиска новых технических решений. Общие правила комплексного метода поиска новых технических решений	1		2	18
7. Наука на современном этапе развития цивилизации					
	Роль науки и научных технологий в социально-исторических изменениях на рубеже нового тысячелетия. Информационные и технологические революции. Технологизация науки Наука, технология и экология. Инновационные системы (формирование инновационного процесса, влияние социально-экономической инфраструктуры на формирование инновационной системы, перспективы развития инновационной деятельности в России).	1		1	12
	ВСЕГО	10		8	108

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
Семестр № 7				
1	Основные инвариантные понятия техники.	Выбор направления инженерного творчества. Постановка научно-технической проблемы.	1	2
2	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Исследования состояния территории по прямым и косвенным признакам	1	5
3	Методы инженерного творчества. Основы	Изучение влияния технологических процессов на состояние водных	1	5

	изобретательского творчества	объектов территории		
4	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Планирование эксперимента при анализе природных объектов	1	5
Семестр № 8				
5	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Коллективное решение частных заданий	1	5
6	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Графическая обработка результатов измерений. Подбор эмпирических формул	1	5
7	Наука и техника на современном этапе развития цивилизации	Представление информации	2	5
ИТОГО:			8	32

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	История науки и техники	1. Инженерное творчество в древности и в Средние века. 2. Техника мануфактурной эпохи. 3. Промышленная революция. 4. Рождение современной науки.
2	Основные инвариантные понятия техники.	5. Функционально-физический анализ технических объектов. 6. Критерии технических объектов. 7. Конструктивная эволюция технических объектов.
3	Технические системы в инженерном творчестве	8. Системное исследование технического объекта. 9. Внутренняя организация и многоуровневость инженерных систем.
4	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	10. Постановка и анализ задачи инженерного творчества. 11. Методы мозговой атаки. 12. Метод эвристических приемов. 13. Морфологических анализ и синтез технических решений. 14. Автоматизированный синтез физических принципов действия. 15. Автоматизированный синтез технических решений. 16. Автоматизированный поиск оптимальных технических решений. 17. Функционально-стоимостной анализ технических объектов. 18. Изобретения, объекты изобретения. 19. Полезные модели. Инженерные решения. Условия патентоспособности изобретения. 20. Содержание и структура заявки на изобретение.
5	Роль личности в	21. Логика и интуиция как средства развития инженерной

	инженерном творчестве. Индивидуальное и коллективное творчество	мысли. 22. Конкурентоспособность, компетентность, квалификация личности в инженерном творчестве. 23. Методы психологической активизации коллективной творческой деятельности. 24. Методика программного решения научно-технических задач. 25. Методы прогнозирования.
6	Математическое моделирование в инженерном творчестве	26. Предвиденные элементы теории познания. 27. Идеальное решение, аналогия, анализ. 28. Математическое моделирование технологических процессов. 29. Принятие решения по математической модели
7	Наука и техника на современном этапе развития цивилизации	30. Законы строения и развития техники и их приложения. 31. Технические достижения конца XIX – начала XX века.

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

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

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

РГЗ по дисциплине представляет собой отчет по научно-исследовательской работе, который выполняется по следующему плану:

1. **Постановка проблемы** (задачи) и ее **актуальность** (научное и практическое значение).
2. Современное **состояние проблемы** (в той части, которая касается конкретной темы) и место конкретной темы в общей проблеме.
3. **Цель работы.**
4. **Задачи**, которые надо решить для достижения поставленной цели.
5. **Исходные материалы**, привлеченные для выполнения работы
6. **Методики** исследований, использованные в работе;
7. Полученные **результаты и их анализ**
8. Заключение и выводы. Научное и практическое **значение** полученных результатов.
9. Список литературы

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Шустов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 140 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34679.html>

2. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс] / А. И. Половинкин. - Москва: «Лань», 2016. - 368 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71759

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Основы инженерного образования и творчества: учебное пособие / А.А. Афанасьев – Белгород, Изд-во БГТУ, 2014 – URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014112613535666900000655622>

2. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие / И.Б. Рыжков - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/2775/>

3. Основы инженерного творчества: учебное пособие / А. И. Половинкин. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2007.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Основы инженерного творчества. <http://zubstom.ru/docs/index-12688.html>

2. Основы инженерного творчества. Курс лекций. <http://www.docme.ru/doc/1146242/39.osnovy-inzhenernogo-tvorchestva.-kurs-lekcij>

3. Принципы инженерного творчества: Учебное пособие. <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/044/37044/14057>

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

2017 – 2018 учебный год

6.1. Перечень основной литературы

1. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Смоленская Л.М., Рабина С.Ю., Пендюрин Е.А. – Белгород, Изд-во БГТУ, 2018 – URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018030211362952300000656400>

2. Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Шустов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2013. – 140 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34679.html>

3. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс] / А. И. Половинкин. - Москва: Лань", 2016. - 368 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71759

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Основы инженерного образования и творчества: учебное пособие / А.А. Афанасьев – Белгород, Изд-во БГТУ, 2014 – URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014112613535666900000655622>

2. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие / И.Б. Рыжков - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/2775/>

3. Основы инженерного творчества: учебное пособие / А. И. Половинкин. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2007.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Суздальцев А.И. Основы инженерного творчества <https://studfiles.net/preview/2619996/>

2. Основы инженерного творчества http://storage.elib.mgup.ru/10/Kornilov_mon_2014.pdf

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Имеются специализированные учебные лаборатории и аудитории для проведения лабораторных, практических и лекционных занятий, снабженные необходимым оборудованием.

- лекционные занятия: учебная аудитория 725 ГК, оснащена мультимедийным комплексом для демонстрации материалов презентации;

- лабораторные занятия: учебная лаборатория 409 ЛК, оснащенная необходимыми реактивами и оборудованием: лабораторные столы, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, лабораторная посуда, баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, мост переменного тока, нитратомер анион-4101, рН-метр рН-150М, рН-метр, рН-150, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, центрифуга ОПН-8.

Основное программное обеспечение, используемое в процессе освоения дисциплины, включает такие программные продукты, как MS Office, GoogleChrome, Mozilla Firefox.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями в п.п. 6 и 7 утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 2 заседания кафедры от «05» 09 2017 г.

Заведующий кафедрой _____



Свергузова С.В.

подпись, ФИО

Директор института _____



Павленко В.И.

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.
Протокол № 19 заседания кафедры от «13» 06 20 18 г.

Заведующий кафедрой  С. В. Сверидова
подпись, ФИО

Директор института  В. И. Цветков
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.
Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20 /20 учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Изучение дисциплины предполагает решение ряда актуальных задач, что дает возможность студентам:

- проводить первичный анализ научной литературы и периодических научных изданий;
- получить первичные навыки постановки и проведения научных исследований;
- научиться обобщать полученные результаты, на основании которых можно сделать соответствующие выводы;
- обмениваться полученной научной информацией и представлять ее в виде докладов и статей.

С элементами научных исследований студенты встречаются в процессе обучения в вузе, в разных формах учебного процесса: при чтении лекций, на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практике, при выполнении курсовых и дипломных работ.

Знакомство с вопросами методики научных исследований, с современными методами интегрирования идей и моделирования свойств материальных объектов, методами планирования и проведения экспериментов, математической обработкой их результатов, поиском оптимальных решений, внедрением научно-исследовательских работ (НИР) в производство позволит будущим специалистам творчески решать сложные вопросы. В студенческой научной работе полученные знания могут быть реализованы при выполнении НИРС, написании рефератов, подготовке докладов на семинарах и научных конференциях.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Теоретические знания, полученные на лекциях закрепляются на лабораторных занятиях, которые носят индивидуальный характер. Тематика лабораторных работ подбирается в соответствии с проведенным ранее теоретическим исследованием и является его логическим продолжением.

Итоговый контроль осуществляется в форме зачета. Зачетное занятие представляет собой конференцию студенческого научного общества, где студенты выступают с докладами по результатам выполненных исследований.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Тема 1. История науки и техники. Рождение современной науки. Техника мануфактурной эпохи. Промышленная революция. Лабораторные занятия по этой теме не предусмотрены.

Тема 2. Основные инвариантные понятия техники. Функционально-физический анализ технических объектов. Критерии технических объектов. Конструктивная эволюция технических объектов.

Лабораторный практикум позволяет студентам определиться с темой инженерного исследования и выполнить предварительные эксперименты.

Тема 3. Технические системы в инженерном творчестве. Системное исследование технического объекта. Внутренняя организация и многоуровневость инженерных систем.

На лабораторных занятиях студенты применяют методы теоретического исследования к выбранной тематике.

Тема 4. Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества Постановка и анализ задачи. Методы мозговой атаки. Метод эвристических приемов. Морфологический анализ и синтез технических решений. Автоматизированный синтез физических принципов действия. Автоматизированный синтез технических решений. Автоматизированный поиск оптимальных технических решений. Функционально-стоимостной анализ технических объектов. Изобретения, объекты изобретения. Полезные модели. Инженерные решения. Условия патентоспособности изобретения. Содержание и структура заявки на изобретение.

На лабораторных занятиях студентами выполняются эксперименты, позволяющие выявить влияние одного фактора на другой, а также определить метрологические характеристики результатов исследования.

Тема 5. Роль личности в инженерном творчестве. Индивидуальное и коллективное творчество. Логика и интуиция как средства развития инженерной мысли. Конкурентоспособность, компетентность, квалификация личности в инженерном творчестве. Методы психологической активизации коллективной творческой деятельности. Методика программного решения научно-технических задач. Методы прогнозирования. О роли красоты в инженерном творчестве и эстетической подготовке инженеров.

На лабораторных работах студентами завершается исследовательский цикл.

Тема 6. Математическое моделирование в инженерном творчестве. Предвиденные элементы теории познания. Идеальное решение, аналогия, анализ. Математическое моделирование технологических процессов. Принятие решения по математической модели.

Лабораторные работы позволяют уточнить некоторые нюансы исследуемого процесса.

Тема 7. Наука на современном этапе развития цивилизации. Законы строения и развития техники и их приложения. Технические достижения конца XIX – начала XX века.

Лабораторные работы по этой теме не предусмотрены

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих бакалавров.

Исходный этап изучения курса «Основы инженерного творчества» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению. Кроме того, студенты определяют круг своих научных интересов, в соответствии с которым проводят научный литературный информационный поиск.

Цель поиска – всесторонний анализ информации по теме творческого исследования, освещение состояния вопроса, уточнение при необходимости темы, обоснование цели и задач творческого подхода к решению выбранной проблемы.

Поиск включает два этапа: отыскание необходимой информации и проработку источников.

Поиск источника информации целесообразно начинать с монографий. Этим достигаются две цели: во-первых, ознакомление с современной точкой зрения на исследуемую проблему, подходом к ней и методикой исследований и, во-вторых, знакомство с основной литературой, т.к. в монографиях, как правило, имеется достаточно полный библиографический указатель.

Дальнейшая последовательность подбора литературных источников:

- ознакомление с литературой, указанной в библиографии;
- просмотр реферативных журналов по соответствующему разделу науки и техники и информационных изданий (экспресс-информация, обзорная информация, информалистики, сборники НИИ информации т.п.);
- изучение специализированных журналов («Известия вузов, Химия и технология», «ЭКиП», "Журнал неорганической химии», «Журнал прикладной химии», «Химия воды и микробиология» и др.).
- изучение трудов институтов, тезисов докладов конференций, авторефератов диссертаций.

На основании результатов проработки информации делают выводы, в которых подводят итог критического анализа. В выводах должны быть освещены следующие вопросы: актуальность и новизна темы; последние достижения в области теоретических и экспериментальных исследований по теме; важнейшие и наиболее актуальные теоретические и экспериментальные задачи, а также производственные рекомендации, подлежащие разработке в данный момент; техническая целесообразность и экономическая эффективность этих разработок.

Проведенные экспериментальные исследования оформляются в виде отчета.