

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

СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО

М.Н. Нестеров
« 20 » 15 г

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСМиТБ

В. И. Павленко
«21» апреля 2015г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы инженерного творчества

направление подготовки (специальность):

20.03.02. Природообустройство и водопользование

Направленность программы (профиль, специализация):
Природообустройство

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
заочная

**Институт строительного материаловедения и техносферной
безопасности**

Кафедра промышленной экологии

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», утвержденного 6 марта 2015 года
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.х.н., доцент *Л.М. Смоленская* (Л.М. Смоленская)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор *С.В. Свергузова* (С.В. Свергузова)

«06» апреля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии

«07» апреля протокол № *1/1*

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор *С.В. Свергузова* (С.В. Свергузова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительного материаловедения и техноферной безопасности

«15» апреля 2015 г., протокол № *8*

Председатель: к.т.н., доцент *Л.А. Порожнюк* (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-4	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные принципы организации научной деятельности</p> <p>Уметь: выбрать тему научного исследования</p> <p>Владеть: основными знаниями, полученными в лекционном курсе, необходимыми для анализа объектов окружающей среды</p>
Профессиональные			
	ПК-4	Способность оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: специфику и структуру научной деятельности; объекты и субъекты научных исследований; классификацию наук; историю научной мысли; отличие науки и псевдонауки и занимательной науки; алгоритм научного исследования</p> <p>Уметь: применять методы и методики научного исследования, правильно и аргументировано объяснять полученные результаты исследования; применять требования ГОСТ при оформлении научных исследований; представлять результаты научных исследований в виде отчетов, докладов, статей</p> <p>Владеть: техникой постановки научных экспериментов, терминологией исследуемой области научного творчества.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Рациональное природопользование
2	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Дисциплина не может быть предшествующей, т.к. она является основой при выполнении квалификационных работ

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	60	120
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:			
лекции	12	4	8
лабораторные	16	6	10
практические			
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	152	50	102
Курсовой проект			
Курсовая работа	36		36
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	80	50	30
Форма промежуточной аттестации	36	зачет	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. История науки и техники.					
	Рождение современной науки. Техника мануфактурной эпохи. Промышленная революция.	1		2	15
2. Основные инвариантные понятия техники.					
	Функционально-физический анализ технических объектов. Критерии технических объектов. Конструктивная эволюция технических объектов.	2		2	20
3. Технические системы в инженерном творчестве					
	Системное исследование технического объекта. Внутренняя организация и многоуровневость инженерных систем.	1		2	15

Курс 5 Семестр 10

4. Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества					
	Постановка и анализ задачи. Методы мозговой атаки. Метод эвристических приемов. Морфологических 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.	2		2	15
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 бакалавров	2		4	20
6. Математическое моделирование в инженерном творчестве					
	Предвиденные элементы теории познания. Идеальное решение, аналогия, анализ. Математическое моделирование технологических процессов. Принятие решения по математической модели	2		2	15
7. Наука и техника на современном этапе развития цивилизации					
	Законы строения и развития техники и их приложения. Технические достижения конца XIX – начала XX века.	2		2	16
	ВСЕГО	12		16	102

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 № 9				
1	Основные инвариантные понятия техники.	Выбор направления инженерного творчества. Постановка научно-технической проблемы.	2	2
2	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Исследования состояния территории по прямым и косвенным признакам	5	6
3	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Изучение влияния технологических процессов на состояние водных объектов территории	5	6

Семестр № 10				
4	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Применение методов инженерного творчества при проектировании культурных ландшафтов	5	4
5	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Планирование эксперимента при анализе природных объектов	5	4
6	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Составление ситуационных планов при проектировании объектов природообустройства	5	4
7	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Коллективное решение частных заданий	5	4
8	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Графическая обработка результатов измерений. Подбор эмпирических формул	2	4
9	Наука и техника на современном этапе развития цивилизации	Представление информации	2	4
ИТОГО:			36	38

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 инженерном творчестве. Индивидуальное и коллективное творчество	21. Логика и интуиция как средства развития инженерной 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.

Тема курсовой работы выбирается студентом самостоятельно и определяет круг его научных интересов.

Курсовая работа выполняется на основании проведенных экспериментальных исследований и оформляется согласно 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 (геолого-геофизические данные, петрофизические коллекции, программно-алгоритмическое обеспечение, технические средства и т.д.)
6. **Методики** исследований, использованные в работе (известные ранее, усовершенствованные автором или оригинальные);
7. Полученные **результаты и их анализ**
8. Заключение и выводы. Научное и практическое **значение** полученных результатов.
9. Список литературы

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

РГЗ и ИДЗ учебным планом не предусмотрены.

5.4. Перечень контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Основы научных исследований. Ч.1.: учебное пособие / Л. М. Смоленская, М. И. Василенко, С. Ю. Рыбина, Е. А. Пендюрин – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 138 с.
2. Основы инженерного творчества: учебное пособие / А. И. Половинкин. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2007. - 361 с.
3. Основы научных исследований: Учебное пособие для вузов/ А.И. Шутов, П.В. Попов. – Белгород: БелГТАСМ, 2000. – 83 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Основы научных исследований / А.А. Лудченко, Я.А. Лудченко, Т.А. Примак. Под ред. А.А. Лудченко.- Киев: Знания, 2000.- 114 с.
2. Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
3. Демьянова В.М., Ковалева Е.А., Логинова Т.Ю. Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. М.: Предприятие «Искусство» Всероссийского фонда культуры, 1991. – 370 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.rts.ua/rus/forpro/613/0/20/>
2. <http://www.aspirantura.spb.ru/>
3. http://lib.pomorsu.ru/elib/text/biblio/oformlenie_lit.htm
4. <http://cadzone.ru/articles/category/editorial>

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА 2016-2017 учебный год

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?p11_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.

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. — 2227-8397. — 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.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями.

1. На титульном листе рабочей программы считать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования» на основании приказа №4/369 от 29.12.2015 г.

2. Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности считать как «Химико-технологический институт» на основании приказа №4/53 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «01» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф. _____
подпись, ФИО Свергузова С.В.


Директор ХТИ д.т.н., проф. _____
подпись, ФИО Павленко В.И.

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 _____

подпись, ФИО

 С.В. Свергузова

Директор института _____

подпись, ФИО

 В.И. Табленко

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол №_11_ заседания кафедры от «20»____04____2020__.

Заведующий кафедрой ПЗ

Свергузова С.В.

Директор института

Павленко В.И.



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 экзамена, который 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. Морфологических 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.

На основе указанных выводов уточняют или формируют цель и конкретные задачи по решению исследуемой проблемы.

Следующий этап инженерного творчества – разработка рабочей гипотезы. Согласно рабочей гипотезе, студенты осуществляют подготовку к экспериментальным исследованиям.

Проведенные экспериментальные исследования оформляются в виде курсовой работы по следующему плану:

1. Постановка проблемы (задачи) и ее **актуальность** (научное и практическое значение).

2. Современное состояние проблемы и место выбранной конкретной темы в общей проблеме.

3. Цель работы.

4. Задачи, которые надо решить для достижения поставленной цели.

5. Исходные материалы, привлеченные для выполнения работы (геолого-геофизические данные, петрофизические коллекции, программно-алгоритмическое обеспечение, технические средства и т.д.)

6. Методики исследований, использованные в работе (известные ранее, усовершенствованные автором или оригинальные);

7. Полученные результаты и их анализ

8. Заключение и выводы. Научное и практическое **значение** полученных результатов.

Список литературы

Приложение № 2. Критерии оценивания знаний и умений студента

Критерии оценивания знаний и умений студента по результатам изучения учебной дисциплины:

«отлично» - за глубокие знания учебного материала, включая расчеты; аргументированные ответы на поставленные вопросы, умение применять теоретические положения при решении практические них задач

«хорошо» - за прочные знания учебного материала, включая расчеты; аргументированные ответы на поставленные вопросы, которые, однако, содержат определенные (несущественные) неточности умение применять теоретических этические положения при решении практических задач

«удовлетворительно» - за посредственные знания учебного материала, мало аргументированные ответы, слабое применение теоретических положений при решении практических задач;

«неудовлетворительно» - за незнание значительной части учебного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться при решении практических задач, незнание основных фундаментальных положений.

Критерии оценки качества выполнения курсовых работ:

- соответствие содержания курсовой работы заданию и требованиям учебно-методических рекомендаций по ее выполнению;
- самостоятельность решения поставленной задачи, проектного решения, выполнения расчетов, графиков и таблиц;
- наличие элементов научно-исследовательского характера;
- использование компьютерных технологий;
- оформление пояснительной записки, графических материалов согласно требованиям нормативных документов