

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТ института
Ястребинский Р.Н.
«17» мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы инженерного творчества

Направление подготовки:

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность образовательной программы:

Инженерная защита окружающей среды

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

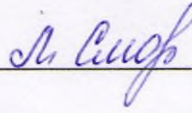
Институт: Химико-технологический

Кафедра: Промышленной экологии

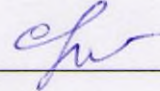
Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

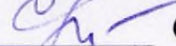
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 680 от 25 мая 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Промышленной экологии «13» мая 2021 г., протокол № 10

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
Промышленной экологии

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

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТ института

_____ Ястребинский Р.Н.

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы инженерного творчества

Направление подготовки:

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность образовательной программы:

Инженерная защита окружающей среды

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Промышленной экологии

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 680 от 25 мая 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.х.н., доц. _____ Л.М. Смоленская

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Промышленной экологии «13» мая 2021 г., протокол № 10

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:
Промышленной экологии

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

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

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

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
Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен установить причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовить предложения по предупреждению негативных последствий	ПК-4.1. Проводит лабораторный контроль экологической безопасности производства по параметрам, характеризующим загрязнение атмосферы, гидросферы и литосферы	<p>Знать: подходы к решению инженерных задач на основе современных методов инженерного творчества; особенности творческих лабораторий инженерной и дизайнерской направленности в России и за рубежом</p> <p>Уметь: применять методы для проектирования задач современных объектов; самостоятельно выполнять постановку технических задач создания новой техники и технологий, определять состав их критериев эффективности; осуществлять самостоятельный поиск решения технических задач методами инженерного творчества</p> <p>Владеть: методами проектирования, в основе которых лежит системный анализ явлений и всех представлений, вытекающих из разработки и реализации проекта методами анализа полученной научной информации с использованием современного компьютерного обеспечения</p>
		ПК-4.2. Разрабатывает методы и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия	<p>Знать: основные достижения инженерной мысли современности;</p> <p>Уметь: самостоятельно ставить технические задачи и осуществлять поиск их решения методами инженерного творчества;</p> <p>Владеть: навыками применения методов инженерного творчества при решении конструкторско-технологических и производственных задач</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4 Способен установить причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовить предложения по предупреждению негативных последствий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Физическая химия дисперсных систем и поверхностных явлений
2	Токсикология
3	Рекультивация и охрана земель
4	Методы и средства контроля качества окружающей среды
5	Научно-исследовательская работа в семестре
6	Основы научных исследований
7	Основы инженерного творчества
8	Инженерная защита окружающей среды при разработке недр
9	Инженерно-экологические изыскания
10	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
11	Производственная преддипломная практика
12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 2 часа

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	91	91
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. История науки и техники.					
	Рождение современной науки. Техника мануфактурной эпохи. Промышленная революция.	2			5
2. Основные инвариантные понятия техники					
	Функционально-физический анализ технических объектов. Критерии технических объектов. Конструктивная эволюция технических объектов.	2		3	5
3. Технические системы в инженерном творчестве					
	Системное исследование технического объекта. Внутренняя организация и многоуровневость инженерных систем.	2			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.	4		28	30
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	3			10
6. Математическое моделирование в инженерном творчестве					
	Предвиденные элементы теории познания. Идеальное решение, аналогия, анализ. Математическое моделирование технологических процессов. Принятие решения по математической модели	2			10
7. Наука и техника 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).	2		3	10
	ИТОГО	17		34	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № <u>7</u>				
1	Основные инвариантные понятия техники.	Выбор направления инженерного творчества. Постановка научно-технической проблемы.	3	4
2	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Исследования состояния территории по прямым и косвенным признакам	4	4
3	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Изучение влияния технологических процессов на состояние водных объектов территории	4	4
4	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Применение методов инженерного творчества при проектировании культурных ландшафтов	4	4
5	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Планирование эксперимента при анализе природных объектов	4	4
6	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Составление ситуационных планов при проектировании объектов природообустройства	4	4
7	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Коллективное решение частных заданий	4	4
8	Методы инженерного творчества. Основы изобретательского творчества	Графическая обработка результатов измерений. Подбор эмпирических формул	4	4
9	Наука и техника на современном этапе развития цивилизации	Представление информации	3	4
ИТОГО:			34	36

4.4. Содержание курсового проекта/работы

«Не предусмотрено учебным планом»

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Тема РГЗ выбирается студентом самостоятельно и определяет круг его научных интересов.

РГЗ 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. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-4 Способен установить причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовить предложения по предупреждению негативных последствий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Проводит лабораторный контроль экологической безопасности производства по параметрам, характеризующим загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Защита РГЗ; Зачет
ПК-4.2. Разрабатывает методы и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятия	Защита лабораторных работ; Тестовый контроль; Защита РГЗ, Зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета

№ 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.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты РГЗ

Защита РГЗ осуществляется путем написания научной статьи и выступления с докладом на внутренней студенческой конференции. Для выступления студент готовит доклад, который иллюстрирует презентацией.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, курсовой работы.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, приведены требования к отчету и перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Исследования состояния территории по прямым и косвенным признакам		
1.	Лабораторная работа № 1. Определение жесткости и умягчение воды	1. О чем свидетельствует показатель рН воды? 2. Что характеризует сухой и прокаленный остаток? 3. Классификация вод по минерализации. 4. Виды жесткости воды. Классификация вод по жесткости. 5. Методы умягчения жестких вод.
2.	Лабораторная работа № 2. Определение содержания растворенного углекислого газа	1. Влияние углекислого газа на качество воды. 2. Растворенные газы в воде, особенности их нахождения. 3. Способы определения растворенного углекислого газа в воде. 4. Особенности нахождения анионов в талом снеге. 5. О каких процессах в атмосфере свидетельствует наличие сульфатов и фосфатов?
Изучение влияния технологических процессов на состояние водных объектов территории		
3.	Лабораторная работа № 3. Приоритетные загрязнители водных экосистем по отраслям промышленности	1. Классификация сточных вод 2. Виды промышленности, в которых образуются сточные воды 3. Особенности коммунально-бытовых стоков 4. Характеристика сточных вод добывающей промышленности 5. Характеристика сточных вод перерабатывающей промышленности

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Анализ промышленных производств		
4.	Лабораторная работа № 4. Определение кислотного, йодного, эфирного чисел и числа омыления	1. Кислотное число, его характеристики. 2. Йодное число как показатель качества. 3. Эфирное число и число омыления, назначение показателей 4. Характеристики органических веществ по показателям окисления. 5. Характеристики органических веществ по показателям омыления.
5.	Лабораторная работа № 5. Анализ молока и кисломолочных продуктов	1. Какие показатели влияют на свойства молока и кисломолочных продуктов 2. Особенности казеина как молочного белка. 3. Показатели кислотности кисломолочных продуктов. 4. Виды кисломолочных продуктов.
6.	Лабораторная работа № 6. Анализ муки и хлеба	1. О чем свидетельствует кислотность муки. 2. Градация кислотности хлеба. 3. Как избыточная влажность влияет на свойства муки и хлеба. 4. Клейковина, её влияние на качество муки 5. Почему в процессе брожения изменяется содержание сахара
7.	Лабораторная работа № 7. Определение содержания карбоната кальция в известняке	1. Карбонатные породы, их виды 2. Области применения карбонатных пород 3. Сущность метода определения карбоната кальция в известняке. 4. Характеристики карбонатных пород
8.	Лабораторная работа № 8. Определение меди(II) в растворе ее соли	1. Сущность метода определения меди в её соли 2. Использование меди в промышленности 3. Использование меди в сельском хозяйстве. 4. Йодометрия как метод определения окислителей
9.	Лабораторная работа № 9 Определение железа(III), никеля(II), хрома(VI)	1. Особенности нахождения ионов тяжелых металлов в воде и в почве. 2. Миграция ионов тяжелых металлов 3. Сущность метода определения железа. 4. Сущность определения никеля 5. Сущность определения хрома.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Критерии оценивания РГЗ

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Задание выполнено полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при расчетах, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при написании курсовой работы, представляет полные ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Задание выполнено не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Знания изученного курса полные, но некоторые сложные или существенные факты забыты или пропущены, но при напоминании и наводящем вопросе преподавателя легко восстанавливаются. Умение построить свой ответ достаточной степенью обоснования, но имеются несущественные сбои, исправляемые с помощью преподавателя. Знание рекомендованной в учебном курсе литературы за пределами учебников, но существуют затруднения в свободном использовании ее при ответе на поставленные в вопросы, т.е. необходимо напоминание и помощь преподавателя. Свободное владение литературной речью, однако, допускаются речевые неточности и стилистические погрешности
Не зачтено	Неполное знание изученного курса, путаница при ответе на вопросы в билете, неспособность к припоминанию даже при наводящих вопросах преподавателя. Изложение знаний без понимания их смысла, т.е. формально заученные. Неумение логически выстроить свой ответ, перечисление плохо связанных теоретических положений курса. Не владение понятийно-терминологическим аппаратом и непонимание его смысла и значения. Незнание рекомендованной научной литературы и возникающие затруднения при воспроизведении содержания соответствующих разделов учебника.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание подходов к решению инженерных задач на основе современных методов инженерного творчества
	Знание особенностей творческих лабораторий, алгоритма их работы
	Знание терминов, определений, понятий, используемых в науке
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение выбрать тему научного исследования
	Умение применять методы и методики научного исследования, правильно и аргументировано объяснять полученные результаты исследования
	Умение обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Навыки логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
	Навыки обработки полученной научной информации с использованием современного компьютерного обеспечения
	Самостоятельность планирования научных исследований

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание подходов к решению инженерных задач на основе современных методов инженерного творчества	Не знает подходов к решению инженерных задач на основе современных методов инженерного творчества	Знает подходы к решению инженерных задач на основе современных методов инженерного творчества

Знание особенностей творческих лабораторий, алгоритма их работы	Не знает особенностей творческих лабораторий, алгоритма их работы	Знает особенностей творческих лабораторий, алгоритм их работы
Знание терминов, определений, понятий, используемых в науке	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий. Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение выбрать тему научного исследования	Не может выбрать тему научного исследования	Может выбрать тему научного исследования
Умение применять методы и методики научного исследования, правильно и аргументировано объяснять полученные результаты исследования	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий.
Умение обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования	Не умеет обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования	Умеет обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	зачтено	не зачтено
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Не испытывает затруднений при выполнении заданий и решения стандартных задач. Испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения нестандартных задач
Навыки логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	Не обладает навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	Выполняет логико-методологический анализ научного исследования и его результатов
Навыки обработки полученной научной информации с использованием современного компьютерного обеспечения	Не может обработать полученную научную информацию с использованием современного компьютерного обеспечения	Качественно обрабатывает полученную научную информацию с использованием современного компьютерного обеспечения

Самостоятельность планирования научных исследований	Не может самостоятельно планировать и выполнять научные исследования	Самостоятельно выполняет научные исследования с консультацией наставника
---	--	--

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы № 303	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Учебная лаборатория 409 УК 2	Иономер И-150М, аппарат ОХ-10, термостат водяной, центрифуга ОПн, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, весы электронные У-600, весы лабораторные ВЛТЭ-1100, весы аналитические ВЛР-200, нитратомер МИКОН-2, анализатор «Экотест», влагомер ВЗМ-1, потенциостат ПН-50-1
4	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы УК №2, № 422	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска
5	Методический кабинет УК2 416	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V 6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) KasperskyEndpointSecurity от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2007. - 361 с.
2. Основы инженерного творчества : учебно-практическое пособие для студентов направлений подготовки 20.03.01 и 20.03.02 / Смоленская Л. М., Рыбина С. Ю., Пендюрин Е. А. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. – 73 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018030211362952300000656400>

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

Интернет-ресурсы государственных природоохранных органов и учреждений

1. Компьютерная справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://publication.pravo.gov.ru/Document/>
3. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru>
4. Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://voda.mnr.gov.ru>
5. Федеральное агентство лесного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://les.mnr.gov.ru>
6. Федеральное агентство по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.rosnedra.com>
7. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://control.mnr.gov.ru>
8. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <http://www.gosnadzor.ru/>
9. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) www.meteorf.ru
10. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору www.fsvps.ru/fsvps

Интернет - ресурсы общественных экологических организаций

1. Комиссия Общественной Палаты Российской Федерации по экологии и охране окружающей среды https://oprfr.ru/structure_list/79
2. «Зеленая Россия» Общероссийское экологическое общественное движение <http://genyorka.ru/>
3. ЮНЕПКОМ Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде <http://www.unepcom.ru>
4. Центр экологической политики и культуры Общероссийская общественная организация <http://www.ecologyandculture.ru/>
5. Всемирный фонд охраны дикой природы в России (WWF) Международная общественная благотворительная организация в России <http://www.wwf.ru>
6. Российский Зеленый крест Межрегиональная экологическая общественная организация <http://www.green-cross.ru>
7. Всероссийское общество охраны природы Общероссийская общественная организация <http://vooprf.ru/>
8. ЭКА Межрегиональная экологическая общественная организация <https://ecamir.ru/>

Экологические информационные сайты и порталы

1. Особо охраняемые природные территории Российской Федерации. <http://www.zapoved.ru>
2. Антиатом.ру. Безопасность и экология <http://www.antiatom.ru>

Электронные версии журналов и газет экологической тематики

1. «Альтернативная энергетика и экология» - Международный научный журнал <http://isjaee.hydrogen.ru>
2. «География и природные ресурсы» - журнал. <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=3>
3. Доклады по экологическому почвоведению – электронный научный журнал <http://jess.msu.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО