

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Р.Н. Ястребинский

«15» мая 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

Мониторинг безопасности нанотехнологий

Направление подготовки

28.03.02 Нанотехнологии

Профиль подготовки

Безопасность систем и технологий нанотехнологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Безопасности жизнедеятельности

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 923
- Учебного плана, утвержденного учебным советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (И.В. Прушковский)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Безопасности жизнедеятельности

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор  (А.Н. Лопанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » мая 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (А.Н. Лопанов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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
Участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации и производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нано-объектов	ПК-3. Выявляет опасности производственной среды и трудового процесса, связанные с производством инновационной продукции наноиндустрии, оценивает риски и определяет меры по обеспечению безопасности человека и окружающей среды	ПК-3.1 Использует приобретенные знания по выявлению экологических и производственных рисков при внедрении технологических решений при производстве изделий из наноматериалов	<p>Знать: распределение обязанностей в коллективе; правила проектирования нанообъектов; приемы и методы работы с высокотехнологичным оборудованием, необходимым для получения нанообъектов.</p> <p>Уметь: выполнять возложенные на него поручения в составе коллектива; предоставлять руководителю коллектива данные о проделанной работе; проводить ряд комплексных мер, необходимых для создания и производства нанообъектов.</p> <p>Владеть: навыками работы на оборудовании для получения наноструктур; навыками проведения проектирования наноматериалов; навыками работы на приборах и оборудовании при производстве нанообъектов</p>
		ПК-3.2. Использует приобретенные знания по проведению профилактических мероприятий травматизма и профессиональных заболеваний	<p>Знать: нормы охраны труда, правила производственной санитарии и пожарной безопасности, основы электробезопасности, средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов.</p> <p>Уметь: правильно организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования и путей эвакуации.</p> <p>Владеть: навыками использования правил производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда в своей трудовой и повседневной деятельности.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3. Выявляет опасности производственной среды и трудового процесса связанные с производством инновационной продукции наноиндустрии. оценивать риски определять меры по обеспечению безопасности человека и окружающей среды.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
--------	-------------------------

1.	Медико-биологические основы безопасности в наноинженерии
2.	Физиология человека и наноинженерия
3.	Токсикология
4.	Мониторинг безопасности наноинженерных технологий
5.	Производственная безопасность в наноинженерии
6.	Основы надежности технических систем и техногенный риск
7.	Устойчивость технологических процессов и производств
8.	Эргономика и психофизиологические основы безопасности жизнедеятельности
9.	Производственная санитария и гигиена труда
10.	Санитарно-гигиенические нормы наноинженерии
11.	Риски и безопасность наноинженерии
12.	Безопасность труда в нанотехнологиях
13.	Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	143	143
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ 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. Мониторинг безопасности в нанотехнологиях					
	Цели, задачи, этапы, структура, информационное обеспечение. Вопросы безопасности новых технологий и материалов. Прогнозы, риски, ущерб. Виды экологического контроля. Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность. Права и обязанности гос. инспектора. Государственный экологический контроль (ГЭК). Производственный экологический контроль (ПЭК). Общественный экологический контроль (ОЭК).	5	5	-	28
2. Мониторинг воздушной среды, оказавшейся под влиянием нанотехнологических технологий					
	Воздух как объект анализа. Источники загрязнения атмосферы в области нанотехнологии. Классификация загрязнителей воздуха. Способы отбора проб воздуха и аппаратура: в жидкие среды; на твердые сорбенты; хемосорбция; в сосуды ограниченной вместимости; на фильтры; в охлаждаемые ловушки, побудители расхода. Расходомеры, аспирационные устройства. Индивидуальная дозиметрия: активная; пассивная.	7	7	-	38
3. Мониторинг водной среды при воздействии технологий нанотехнологии					
	Вода как объект анализа. Источники загрязнений воды в области нанотехнологии. Классификация сточных вод. Принципы охраны водоемов от загрязнений. Пробоотбор вод. Общие требования, НД. Классификация проб; стандартные образцы. Выбор места отбора, частоты и времени отбора. Пункты контроля. Техника отбора. Хранение и транспортировка проб.	7	7	-	20
4. Мониторинг состояния почв и мест хранения отходов нанотехнологических систем					
	Пробоотбор почв. Загрязнения почвы. Виды контроля, НД. Оценка степени загрязнения. Техника отбора. Контроль в области обращения с отходами. Основные требования при организации мониторинга безопасного обращения с отходами. Методы и техника мониторинга. Дифференциальные методы. Хроматография. Фотометрия. Электрохимические методы. Радиометрия. Масс-спектрометрия. Интегральные методы. Биотестирование. Биомониторинг. Метрологическое обеспечение мониторинга. Погрешности анализа: случайная, систематическая, суммарная. Требования к лабораторно-аналитической базе. Средства измерения, методики, оборудование, аттестационные требования.	10	10	-	25
5. Основы эколого-экономической экспертизы					

Эколого-экономический ущерб от загрязнения атмосферы. Эколого-экономический ущерб от загрязнения водоемов и почвы. Нормативно-правовая база мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности.	5	5	-	22
ВСЕГО	34	34	0	53

4.2. Содержание практических занятий Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Мониторинг безопасности в нанотехнологиях	Специальные методы расчетов количества загрязняющих веществ, поступающих в экологические системы. Исследование концентрации формальдегида в атмосферном воздухе и в воздухе закрытых помещений. Распределение вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха. Оценка загрязненности водного бассейна. Оценка загрязненности почвы. Оценка загрязненности экологической системы радионуклидами. Составление проекта наблюдательной станции.	12	12
2	Мониторинг промышленной безопасности	Обследование зданий и сооружений на опасных производственных объектах. Оценка точности результатов наблюдений. Методики и методы мониторинга опасных производственных объектов. Расчёт допустимых деформаций земной поверхности для зданий и сооружений. Неразрушающие методы испытания строительных конструкций. Порядок продления срока службы технических устройств, зданий и сооружений. Разработка инженерно-технических мероприятий по защите зданий и сооружений от воздействия опасных деформаций.	10	10
3	Виды мониторинга безопасности нанотехнологий	Картирование данных санитарно-гигиенического мониторинга. Гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок. Исследование массовой концентрации никеля в сточных водах фотометрически.	12	12

		ческим методом с диметилглиоксимом Космический мониторинг. Автоматизированные системы обеспечения безопасности. Метрологическое обеспечение мониторинга.		
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект на тему содержит пояснительную записку объемом 25-30 стр., стандартного формата А4. Курсовой проект должен состоять из следующих элементов: титульный лист; оглавление; введение; теоретическая часть; практическое выполнение проекта; заключение; библиографический список.

Во *введении* излагают актуальность, цель и основные задачи, объект, предмет, методы, наиболее значимые результаты и их практическую значимость.

В *теоретической части* автор научной работы должен показать основные тенденции развития теории и практики в конкретной области и степень их отражения в отечественной и зарубежной научной и учебной литературе.

Раздел *практическое выполнение проекта* должен содержать анализ результатов каждого из проведенных исследований по рассматриваемой проблеме. При его подготовке необходимо использовать различные методы анализа, в том числе с использованием специальных компьютерных программ обработки информации.

В *заключении* должны содержаться: краткие выводы по результатам выполнения проекта; оценка полноты решений поставленных задач; разработка рекомендаций по конкретному использованию результатов курсового проекта.

Темы курсового проекта

1. Внедрение нанотехнологий и связанные с этим опасности.
2. Защита окружающей среды в химической промышленности при использовании нанотехнологий.
3. Углеродные нанотрубки. Аспекты производства, применения и воздействия на окружающую среду.
4. Защита окружающей среды в ядерной энергетике при использовании нанотехнологий.
5. Защита окружающей среды фармацевтической промышленности при использовании нанотехнологий.
6. Экспертиза состояния атмосферы.
7. Экспертиза состояния водного бассейна.
8. Расчет выбросов вредных веществ.
9. Эколого-экономический ущерб от загрязнения среды.
10. Охрана биосферы от ионизирующего излучения.
11. Оптимизация очистки водных растворов по математической модели.
12. Расчет нормативов допустимых сбросов (НДС) для реки.
13. Расчет нормативов предельно-допустимых выбросов (НДС) для водохранилища.
14. Расчет предельно допустимых выбросов и оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферы.
15. Оценка радиоактивного загрязнения атмосферы при залповом выбросе радионуклидов.
16. Составление карты рассеивания токсичных выбросов.
17. Анализ экономической эффективности одноцелевого мероприятия по защите биосферы.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-3. Выявляет опасности производственной среды и трудового процесса связанные с производством инновационной продукции наноиндустрии. оценивать риски определять меры по обеспечению безопасности человека и окружающей среды.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Использует приобретенные знания по выявлению экологических и производственных рисков при внедрении технологических решений при производстве изделий из наноматериалов	Собеседование, тест, экзамен
ПК-3.2. Использует приобретенные знания по проведению профилактических мероприятий травматизма и профессиональных заболеваний	Собеседование, тест, экзамен

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	Мониторинг безопасности в наноинженерии	Основные закономерности и принципы развития экологических систем. Понятия окружающая среда, охрана окружающей среды, антропогенный объект, экологическая безопасность. Законы развития экологических систем. Системный подход проведения мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности. Закон снижения энергетической эффективности природопользования. Круговорот веществ в биосфере. Биогенная миграция атомов. Создание безотходных и малоотходных технологий. Рациональное использование энергии. Материальный баланс. Составление уравнений материального баланса.
2	Мониторинг воздушной среды, оказавшейся под влиянием наноинженерных	Объекты мониторинга промышленной безопасности Задачи аналитического центра мониторинга ГТС Определение мониторинга промышленной безопасности опасных производственных объектов

	технологий	<p>Признаки классифицирования систем мониторинга</p> <p>Схема соотношения некоторых видов мониторинга</p> <p>Системы мониторинга в России и за рубежом</p> <p>Основная задача мониторинга промышленной безопасности опасных производственных объектов</p> <p>Структурная схема мониторинга. Уровни мониторинга</p> <p>Глобальная система мониторинга окружающей среды</p> <p>Природно-технические системы</p> <p>Инженерное сооружение и окружающая среда. Схемы взаимодействия</p> <p>Классификация техногенных воздействий на окружающую среду.</p> <p>Виды количественных показателей, характеризующих техногенные воздействия на окружающую среду</p> <p>Виды статических моделей</p> <p>Комплексная модель системы</p>
3	Мониторинг водной среды при воздействии технологий нанотехнологий	<p>Методики и методы контроля безопасного состояния природно-технических систем. Взаимодействие человека, инженерных сооружений и окружающей среды. Схема</p> <p>Неблагоприятные процессы и явления, возникающие в зоне влияния водохранилищ. Оценка качества воды рек и водоемов при сбросе загрязняющих веществ.</p> <p>Фотокаталитическая очистка сточных вод.</p> <p>Современное состояние мониторинга гидротехнических сооружений.</p> <p>Элементы, входящие в состав ГТС</p> <p>Основные задачи при организации системы мониторинга ГТС</p> <p>. Главная цель мониторинга промышленной безопасности опасных производственных объектов</p> <p>Суть и содержание мониторинга промышленной безопасности опасных производственных объектов. Схема, её элементы</p> <p>Основные структурные блоки мониторинга промышленной безопасности</p> <p>Региональная вычислительная сеть. Её место в системе мониторинга</p> <p>Этапы продления сроков безопасной эксплуатации</p> <p>Цель проведения инструментального обследования</p> <p>Этапы организации литосферного мониторинга намывного массива.</p> <p>Нефтяная и газовая промышленность. Её воздействие на окружающую среду.</p> <p>Порядок продления сроков службы технических устройств, зданий и сооружений с истёкшим нормативным сроком эксплуатации</p> <p>Особенности мониторинга нефтяной и газовой промышленности.</p>
4	Мониторинг состояния почв и мест хранения отходов нанотехнологических систем	<p>Специальные методы расчетов количества загрязняющих веществ, поступающих в экологические системы под воздействием наноразмерных объектов. Современный город как многозональная полифункциональная система. Состав, тенденции развития.</p> <p>Виды воздействий города на окружающую среду. Виды дополнительных специальных инструментальных исследований.</p> <p>Детальное обследование. Его этапы. Состав работ предварительного обследования.</p> <p>Особенности мониторинга нефтегазопроводов и линейных транспортных систем.</p> <p>Методика расчета загрязнения почвы.</p> <p>Экспертиза по охране биосферы от ионизирующих излучений.</p> <p>Методика расчета ожидаемой активности излучения при выбросах радионуклидов.</p>
5	Основы эколого-	Цели и задачи оценки эколого-экономической эффективности

	экономической экспертизы	<p>проектов. Основные принципы и процедуры оценки эколого-экономической эффективности проектов.</p> <p>Временной горизонт анализа и жизненный цикл проекта. Ставки дисконтирования.</p> <p>Недооценки экологических выгод и затрат. Выбор методов и методик оценки.</p> <p>Показатели эколого-экономической эффективности проекта и подходы, используемые для оценки</p> <p>Подход «затраты-выгоды». Ориентировочный перечень экологических затрат.</p> <p>Графический анализ. Чистая приведенная стоимость экологических затрат и выгод.</p> <p>Экологические издержки. Учет рисков потенциального ущерба.</p>
--	--------------------------	---

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

Перечень основных вопросов:

1. Внедрение нанотехнологий и связанные с этим опасности.
2. Защита окружающей среды в химической промышленности при использовании нанотехнологий.
3. Углеродные нанотрубки. Аспекты производства, применения и воздействия на окружающую среду.
4. Защита окружающей среды в ядерной энергетике при использовании нанотехнологий.
5. Защита окружающей среды фармацевтической промышленности при использовании нанотехнологий.
6. Безопасность в технологии микро- и наноэлектро-механических систем.
7. Вопросы безопасности/опасности, связанные с развитием нанотехнологий.
8. Опасности, связанные с возможностью применения нанотехнологий в военной и космической промышленности.
9. Преимущества нанотехнологий для производственной безопасности.
10. Преимущества нанотехнологий для защиты окружающей среды.
11. Перенос нанообъектов в организме человека и окружающей среде.
12. Биологические эффекты, создаваемые нанообъектами.
13. Концепция оценки биотоксичности производимых и разрабатываемых нанообъектов.
14. Проблема определения «дозы» и зависимости «доза-эффект» для наночастиц.
15. Общая концепция оценки, анализа и управления риском нанообъектов.
16. Оценка риска от полного жизненного цикла (производство, эксплуатация, уничтожение) нанообъектов.

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

Результаты обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности проводятся по двум формам контроля: текущей и промежуточной.

Текущий контроль осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в виде практических и контрольных работ.

Практические работы. Практические работы служат для изучения основных положений законодательства мониторинга безопасности окружающей среды, классификацию видов мониторинга, основных положений экологической экспертизы. Дается представление об основных закономерностях и принципах развития экологических систем; представлены методики и методы контроля безопасного состояния природно-технических систем, специальные методы расчетов количества веществ, поступающих в экологические системы, основы эколого-экономической экспертизы и другие аспекты мониторинга безопасности жизнедеятельности.

Требования к выполнению практической работы определены в методических указаниях из списка основной литературы пункта 6 рабочей программы дисциплины. В практикуме представлен перечень работ, указаны цель и задачи, даны необходимые теоретические и методические указания к работе, варианты контрольных вопросов, выносимых на допуск к выполнению лабораторных работ.

Перед выполнением работы проводится собеседование преподавателя со студентами для определения наличия необходимых знаний. Приметный перечень вопросов представлен ниже в таблице. Результат выполнения работы является основным критерием для получения зачета.

№	Название практической работы	Примерные вопросы
1	Практическая работа №1. Экспертиза состояния атмосферы	Законы развития экологических систем Закон физико-химического единства живого вещества Закон динамического природного равновесия Системный подход проведения мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности Круговорот веществ в природной среде Рациональное использование энергии Материальный баланс Классификация видов мониторинга. Системы мониторинга. Мониторинг промышленной безопасности.
2	Практическая работа №2. Экспертиза состояния водного бассейна	Рациональное использование энергии Материальный баланс Классификация видов мониторинга. Системы мониторинга. Мониторинг промышленной безопасности. Мониторинг химической и добывающей промышленности. Мониторинг районов гидротехнических сооружений Мониторинг и оценка загрязненности почвы Мониторинг территорий населенных мест и городских агломераций.
3	Практическая работа №3. Эколого-экономический ущерб от загрязнения среды	Влияние освещения на условия деятельности человека Методы расчета освещения Эколого-экономический ущерб от загрязнения атмосферы Эколого-экономический ущерб от загрязнения водоемов и почвы Нормативно-правовая база мониторинга безопасности нанотехнологических систем и технологий
4	Практическая работа №4. Охрана биосферы от ионизирующего излучения	Содержание проекта нормативов ПДВ Мероприятия по защите воздушной среды от загрязнений Нормирование сбросов загрязняющих веществ Содержание проекта нормативов ПДС Мероприятия по о о от загрязнений Основные положения экспертизы по охране биосферы от ионизирующих излучениях Виды доз излучения Воздействие ионизирующих излучений на биосферу Методы защиты биосферы от радионуклидов Расчет ожидаемой активности излучения при выбросах радионуклидов
5	Практическая работа №5.	Оценка уровней шума Воздействие шума на биосферу

№	Название практической работы	Примерные вопросы
	Защита от шума	
6	Практическая работа №6. Проектирование искусственного освещения	Влияние освещения на условия деятельности человека Методы расчета освещения
7	Практическая работа №7. Расчет устойчивости откоса	Основные принципы имитационного (аналогового) моделирования Особенности математического моделирования Дистанционные методы исследований Наблюдательные станции Расчет количества загрязняющих веществ, выделяющихся при горении топлива Распределение вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха
8	Практическая работа №8. Расчёт подпорной стенки на плоский сдвиг по подошве	Система мониторинга окружающей среды и соотношение различных видов мониторинга. Уровни систем мониторинга. Соотношение мониторинга безопасности ПТС, инженерных сооружений и геологической среды. Отличие мониторинга ПТС от системы режимных инженерных наблюдений. Схема функционирования мониторинга ПТС.

Критерии оценивания практической работы.

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Цель, поставленная студенту, выполнена полностью. Решены все задачи, указанные в работе. Студент в полном объеме владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Четко знает всю последовательность выполнения работы. Правильно подбирает методику Грамотно и понятно оформляет отчет о проведенной работе. Формирует полный, четкий и соответствующий целям и задачам вывод по работе. Полностью выполняет требования технике безопасности.
не зачтено	Цель, поставленная студенту, не достигнута. Решена часть задач или задачи не решены вообще. Студент плохо владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Пугает последовательность или выполняет не все этапы работы. Неправильно определяет необходимые параметры и размеры. Небрежно оформляет отчет о проделанной работе, упускает важные моменты в отчете. Сформированный вывод о проделанной работе не соответствует или частично соответствует поставленной цели и задачам. Нарушает требования технике безопасности.

Контрольные работы. Контрольные работы служат целью оценить приобретенные умения

Контрольные работы проходят в рамках практических работ по дисциплине. На практических работах рассматриваются варианты решения конкретных задач, ставящихся студенту.

В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 3^х контрольных работ. Каждая контрольная работа выполняется после изучения конкретного раздела дисциплины.

Каждая контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 45 минут.

Типовое задание для контрольной работы

Задача 1. Определить количество твердых веществ, поступающих в атмосферу при сжигании каменного угля, в топке с неподвижной решеткой. Расход топлива 350 кг/ч, КПД золоуловителя равен 0,6, зольность угля – 28%, если коэффициент f для угля и топки с неподвижной решеткой равен 0,0023.

Задача 2. Рассчитать количество оксидов азота, выделяющихся при сжигании природного газа, в топке мощностью 120 кВт. Теплотворная способность топлива 25 МДж/кг. Расход топлива 225 кг/ч. Газоочистка отсутствует, $h_i = 0$. Коэффициент k , характеризующий количество оксидов азота, выделяющихся при горении топлива, равен 0,073 кг/МДж.

Задача 3. Оценить погрешность расчета выбросов оксида азота от котла ДКВР – 10-13, работающего на природном газе, если прямые измерения показали массу выброса в количестве 2,04 кг/ч. Расход топлива 0,17 м³/с, теплотворная способность газа 36 МДж/м. Коэффициент k , характеризующий количество оксидов азота, выделяющихся при горении топлива, равен 0,107 кг/МДж.

Задача 4. В водоем для рыбохозяйственных целей сбрасывают сток содержащий NH₄⁺. Рассчитать ПДС загрязняющего вещества, если средняя глубина водоема 2,5 м, а расстояние от места сброса до контрольной точки отбора проб воды на качество 100 м. Расход воды 10,5 м³/ч, фоновая концентрация загрязняющего вещества 0,37 мг/л.

Задача 5. Определить активность ¹³⁷Cs через сутки после выброса 15 г вещества. Период полураспада изотопа 30 мин.

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Задача, поставленная в контрольной работе решена. В процессе решения задачи отсутствуют ошибки или они носят технический характер. В решении присутствует полная или сокращенная методика определения необходимых конструктивных, технологических и прочностных параметров. Правильно выбраны необходимые справочные параметры и даны их обоснования. Грамотно и четко сделан вывод по каждой работе.
не зачтено	Задача, поставленная в контрольной работе не решена. В процессе решения задачи присутствуют грубые ошибки, нарушена методика и последовательность расчетов. В процессе решения использована неправильная методика определения необходимых конструктивных, технологических и прочностных параметров. Выбраны неправильные справочные материалы, либо они полностью отсутствуют. Вывод по работе отсутствует, либо сформулирован неправильно, не затрагивая цель поставленной задачи.

Промежуточная аттестация проводится в конце семестра изучения дисциплины, в форме экзамена и защиты курсового проекта.

Промежуточная аттестация 4^{го} семестра

Цель курсового проекта - закрепление полученных студентами теоретических знаний, практических навыков, а также развитие самостоятельности в решении вопросов мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности.

Основные задачи курсового проекта - научить студентов:

- правильно оценивать опасность веществ и негативных воздействий в конкретных условиях эксплуатации технологических комплексов,
- применять методы расчета параметров для решения практических задач защиты человека, окружающей среды;
- разрабатывать проекты наблюдательных станций за деформациями зданий, сооружений и земной поверхности, выполнять оценку технического состояния зданий и сооружений;
- рассчитывать величины вертикальных и горизонтальных деформаций фундаментов зданий, сооружений и земной поверхности;
- разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды и человека от негативного воздействия различных факторов;
- пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

Порядок оформления курсового проекта

Курсовой проект включает пояснительную записку и графическую часть. Пояснительную записку следует оформлять на листах формата А4 (210×297 мм); размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм.

Пояснительная записка выполняется с нанесенной ограничительной рамкой отстоящей от левого края на 20 мм и остальных на 5мм.

Единые формы, размеры и порядок заполнения основных надписей на чертежах и в текстовых документах, входящих в состав студенческих курсовых работ, курсовых и дипломных проектов приведен в приложении А (согласно ГОСТ 21.101-97 (СПДС)).

Расстояние от рамки до границ текста следует оставлять в начале и в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Текст пояснительной записки печатается на одной стороне листа через полтора интервала, шрифт Times New Roman (кегель 14), отступ красной строки – 1,27 см., выравнивание – по ширине.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, принципах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Графическая часть курсового проекта может выполняться на листах формата А1 (Допускается и другой формат, например, А2).

Графическая часть работы может выполняться тушью или карандашом или с применением специализированных программ на ПЭВМ, например AutoCAD.

Графический материал должен как можно полнее и нагляднее отражать основные результаты курсового проекта.

Порядок выполнения курсового проекта

Пояснительная записка, как правило, состоит из следующих элементов; титульный лист; оглавление; введение; теоретическая часть; расчетная часть; заключение; библиографический список; приложения.

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки курсового проекта. Титульный лист следует оформлять в соответствии с приложением Б.

Содержание включает: Введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), Заключение, Библиографический список и Приложения, если они наименованы, с указанием *номеров страниц*. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту курсового проекта.

Во введении излагают *актуальность, цель* и основные *задачи* выполнения курсового проекта.

При формулировке *цели* следует указывать «то, к чему стремятся, что надо осуществить», а также то, что в самом общем виде должно быть достигнуто при выполнении работы. Формулировка *задач*, которые решаются в процессе выполнения курсового проекта, должна быть связана с целью её выполнения.

Задание на теоретическую и расчетную часть студент получает у преподавателя.

В заключении должны содержаться краткие выводы по результатам выполнения работы.

Библиографический список литературы должен содержать сведения об источниках, использованных при написании курсового проекта.

Периодические издания (журналы) являются основным источником современной научно-технической информации. Актуальные проблемы, последние научные и технические результаты и решения по проблемам безопасности и улучшения условий труда на производстве содержатся в следующих периодических изданиях: «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность труда в промышленности», «Гигиена и санитария» и других, а также в отраслевых журналах.

Наряду с учебниками и журналами в качестве дополнительных источников информации возможно использование интернет ресурсов. Это один из самых удобных источников информации, но не следует использовать только ресурсы Интернета, особенно «коллекции рефератов», потому что указанная информация часто подготовлена не специалистами и не всегда достоверна.

Выбор работы и варианта задания

Номер работы и вариант задания выбираются студентом по последним двум цифрам номера зачетной книжки. Номер работы – последняя цифра зачетной книжки. Вариант задания – предпоследняя цифра зачетной книжки. Если номер последней или предпоследней цифры равен нулю, то номер работы или вариант задания равны 10.

Типовые варианты тем на курсовую работу

Задания к выполнению курсового проекта

Тема 1. Моделирование процессов сложных экологических систем

Тема 2. Охрана вод от загрязнений. Составление проектов и нормативов допустимых сбросов (НДС)

Тема 3. Контроль за сбросами сточных вод. Составление НДС для водохранилища

Тема 4. Мониторинг загрязнения атмосферы. Проектирование возможного ущерба от загрязнения атмосферы

Тема 5. Мониторинг радиоактивного загрязнения биосферы

Тема 6. Очистка выбросов в атмосферу

Тема 7. Экономический ущерб от загрязнений окружающей среды

Тема 8. Мониторинг геологической среды

Тема 9. Защита окружающей среды от воздействия шума

Тема 10. Проектирование искусственного освещения

Критерии оценивания курсового проекта.

Форма оценки	Критерий оценивания
отлично	<p>Хорошо умеет самоорганизовывать свою работу; все этапы работы выполняет в соответствии с планом; самостоятельно решает все поставленные задачи; творчески подходит к выполнению поставленных задач;</p> <p>конкретно и ясно формулирует цели и задач, соответствуя теме работы; обосновывает выбор источников информации; обоснованно и полно раскрывает проблемы и пути их решений; правильно и четко делает выводы, соответствующие заявленным в работе целям и задачам; рассматривает используемые методы для практического применения; работа оформлена на высоком уровне: легкий и понятный стиль изложения, работа логична, грамотна, в полном объеме представлены графики, диаграммы, схемы, рисунки, соответствующие требованиям оформления; речь выступающего соответствует заявленной теме, структурирована, логична, доступна, содержит всю необходимую информацию для представления; хорошо владеет терминологией, ориентируется в материале, понимает процессы и взаимосвязи; аргументированно, четко, полно отвечает на вопросы; речь свободная без прочтения.</p>
хорошо	<p>Способен самостоятельно организовывать свою работу по многим, но не всем вопросам; все работы выполняются с незначительным отклонением от плана; необходима консультация для решения всех поставленных задач; проявляет творческие способности при выполнении поставленных задач; громоздко и неполно формулирует цели и задач; дает общие обоснования выбору источников информации; в общем раскрывает проблемы и пути их решений; формирует общие выводы, соответствующие целям и задачам работы; работа оформлена на хорошем уровне: стандартный и понятный стиль изложения, работа структурирована, имеются небольшие ошибки текста, большая часть информации сопровождается графиками, диаграммами, схемами, рисунками, соответствующая требованиям оформления; речь выступающего соответствует тематике, последовательна, логична, понятна, содержит минимум достаточной информации; владеет не полной терминологией, ориентируется в материале, понимает общие процессы и взаимосвязи; правильно отвечает на вопросы; речь свободная без прочтения.</p>

Форма оценки	Критерий оценивания
удовлетворительно	Организация своей работы полностью осуществляется под руководством руководителя; присутствуют значительные отклонения от плана и графика выполнения работы; с помощью методических рекомендаций и руководителя решат поставленные задачи; творческий подход к выполнению поставленных задач проявляется частично; в общем и не связано формулирует цели и задач; частично раскрывает проблемы и пути их решений; с трудом формулирует выводы по целям и задачам работы; работа оформлена на удовлетворительном уровне: стиль изложения простой и не всегда понятный, работа не имеет четкой структуры, содержатся грамматические ошибки, только для основной части представлены графики, диаграммы, схемы, рисунки, не всегда соответствующие требованиям оформления; в речи выступающего присутствуют отхождения от заявленной темы, структура четко не соответствует содержанию работы, проста, доступна, содержит минимум информации; на базовом уровне владеет терминологией, не всегда ориентируется в материале, коротко и с техническими ошибками отвечает на вопросы; речь часто скованная, применяет чтение с листа.
неудовлетворительно	Организация своей работы отсутствует, даже под руководством руководителя; план и график не выполняется; не может решать поставленные задачи; неграмотно и неправильно формулирует цели и задач; не раскрывает проблемы и пути их решений; не умеет формулировать выводы по целям и задачам работы; работа оформлена небрежно и неправильно: стиль изложения не понятен и тяжело воспринимаем, работа полностью не структурирована, содержатся большое количество грамматических ошибки, отсутствуют необходимые графики, диаграммы, схемы, рисунки; речь выступающего не соответствует заявленной теме, совершенно не владеет терминологией, не ориентируется в материале, не способен отвечать на многие вопросы; речь сухая, часто прерывистая, применяет чтение с листа.

Экзамен включает два теоретических вопроса по темам, изученным в дисциплине. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом После ответа на вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Вопросы к экзамену

1. Законы развития экологических систем
2. Закон физико-химического единства живого вещества
3. Закон динамического природного равновесия
4. Системный подход проведения мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности
5. Круговорот веществ в природной среде
6. Рациональное использование энергии
7. Материальный баланс
8. Классификация видов мониторинга.
9. Системы мониторинга.
10. Мониторинг промышленной безопасности.
11. Мониторинг химической и добывающей промышленности.
12. Мониторинг районов гидротехнических сооружений
13. Мониторинг и оценка загрязненности почвы
14. Мониторинг территорий населенных мест и городских агломераций.
15. Мониторинг района АЭС
16. Мониторинг территорий нефтегазопроводов и транспортных систем
17. Природно-техническая система и ее возможные состояния.
18. Взаимодействие технической системы с внешними средами.
19. Схема взаимодействия человек - инженерное сооружение - геологическая среда.

20. Мониторинг безопасности природно-технической системы.
21. Система мониторинга окружающей среды и соотношение различных видов мониторинга.
22. Уровни систем мониторинга.
23. Соотношение мониторинга безопасности ПТС, инженерных сооружений и геологической среды.
24. Отличие мониторинга ПТС от системы режимных инженерных наблюдений.
25. Схема функционирования мониторинга ПТС.
26. Общая структура мониторинга ПТС.
27. Наблюдательные сети и программы наблюдений мониторинга природно-технических систем
28. Моделирование технологических процессов и экологических систем
29. Характеристика модели типа «черный ящик», моделей состава и структуры системы, комплексной модели
30. Основные принципы имитационного (аналогового) моделирования
31. Особенности математического моделирования
32. Дистанционные методы исследований
33. Наблюдательные станции
34. Расчет количества загрязняющих веществ, выделяющихся при горении топлива
35. Распределение вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха
36. Дайте определение максимально разовых и среднесуточных ПДК
37. Расчет максимального значения приземной концентрации веществ при выбросе газовой смеси при неблагоприятных метеорологических условиях
38. Прогноз качества воды рек и водоемов при сбросе загрязняющих веществ
39. Нормирование выбросов загрязняющих веществ
40. Инвентаризация выбросов вредных веществ
41. Содержание проекта нормативов ПДВ
42. Мероприятия по защите воздушной среды от загрязнений
43. Нормирование сбросов загрязняющих веществ
44. Содержание проекта нормативов ПДС
45. Мероприятия по о от загрязнений
46. Основные положения экспертизы по охране биосферы от ионизирующих излучениях
47. Виды доз излучения
48. Воздействие ионизирующих излучений на биосферу
49. Методы защиты биосферы от радионуклидов
50. Расчет ожидаемой активности излучения при выбросах радионуклидов
51. Оценка уровней шума
52. Воздействие шума на биосферу
53. Влияние освещения на условия деятельности человека
54. Методы расчета освещения
55. Эколого-экономический ущерб от загрязнения атмосферы
56. Эколого-экономический ущерб от загрязнения водоемов и почвы
57. Нормативно-правовая база мониторинга безопасности нанотехнологических систем и технологий

Критерии оценивания экзамена.

Форма оценки	Критерий оценивания
отлично	показывает глубокие и полные знания по рассматриваемым вопросам; хорошо ориентируется в поставленных вопросах, четко и логично формирует на них ответ; демонстрирует понимание важности приобретенных знаний и умений для будущей профессиональной деятельности; свободно владеет терминами и определениями курса дисциплины; демонстрирует высокие знания, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ дополнительными примерами; демонстрирует различные формы умственной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д.; владеет аргументированной, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью при общении.
хорошо	показывает базовые знания по рассматриваемым вопросам; не полно ориентируется в поставленных вопросах, грамотно формирует на них ответ; демонстрирует понимание необходимости приобретенных знаний и умений для будущей профессиональной деятельности; владеет общими

Форма оценки	Критерий оценивания
	терминами и определениями курса дисциплины; демонстрирует хорошие знания вопросов проверки качества монтажа и наладки, применяя знания из основных разделов, поясняя свой ответ; отвечая на вопрос, комментирует иллюстрированным материалом общего характера; демонстрирует основные формы умственной деятельности: анализ, сравнение и т.д.; владеет четкой, доступной и понятной речью при общении.
удовлетворительно	показывает минимально необходимые знания по поставленным вопросам; с помощью преподавателя ориентируется в поставленных вопросах, дает общий ответ на поставленные вопросы; демонстрирует базовое понимание необходимости знаний и умений для будущей профессиональной деятельности; с подсказками и небольшими ошибками владеет терминами и определениями курса дисциплины; демонстрирует удовлетворительные знания вопросов проверки качества монтажа и наладки, опираясь на знания конкретных разделов и тем; отвечая на вопрос, может с затруднениями проиллюстрировать ответ дополнительными примерами; демонстрирует наиболее распространенные формы умственной деятельности: логику, сравнение и т.д.; владеет простой, доступной и понятной речью при общении.
неудовлетворительно	показывает недостаточные знания по поставленным вопросам; очень плохо ориентируется в поставленных вопросах, дает неправильный и необоснованный ответ на поставленные вопросы; не демонстрирует понимание необходимости знаний и умений для будущей профессиональной деятельности; не владеет терминами и определениями курса дисциплины; демонстрирует очень низкое качество знания конкретного материала, не основываясь на информации основных разделов и тем дисциплины; отвечая на вопрос, не дополняет графическим или иным материалом; при ответе не применяет логику, сравнение, обобщение и т.д.; не грамотно, не подготовлено ставит свою речь при общении.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

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	Освоение методик, умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий

	по проведению экологической оценке проектных решений в области нанотехнологий, выборе методики решения инженерных задач, систем и процессов окружающей среды
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования трудовых действий

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	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок. Ответил на некоторые дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно Аргументированно ответил на все дополнительные вопросы
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает вопросы безопасности новых технологий и материалов, виды экологического контроля, мониторинг воздушной среды, оказавшейся под влиянием нанотехнологий, источники загрязнения атмосферы в области нанотехнологий, классификацию загрязнителей воздуха и источники загрязнений воды в области нанотехнологий, нормативно-правовую базу мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности	Знает вопросы безопасности новых технологий и материалов, виды экологического контроля, мониторинг воздушной среды, оказавшейся под влиянием нанотехнологий, источники загрязнения атмосферы в области нанотехнологий, классификацию загрязнителей воздуха и источники загрязнений воды в области нанотехнологий, нормативно-правовую базу мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности	Знает, интерпретирует и использует сведения о вопросах безопасности новых технологий и материалов, виды экологического контроля, мониторинг воздушной среды, оказавшейся под влиянием нанотехнологий, источники загрязнения атмосферы в области нанотехнологий, классификацию загрязнителей воздуха и источники загрязнений воды в области нанотехнологий, нормативно-правовую базу мониторинга и	Знает и может самостоятельно получить сведения о вопросах безопасности новых технологий и материалов, виды экологического контроля, мониторинг воздушной среды, оказавшейся под влиянием нанотехнологий, источники загрязнения атмосферы в области нанотехнологий, классификацию загрязнителей воздуха и источники загрязнений воды в области нанотехнологий, нормативно-правовую базу мониторинга и экспертизы безопасности жизнедеятельности

			экспертизы безопасности жизнедеятельности	
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 вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы 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
Освоение методик, умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять типовые задания практических работ, не способен решать типовые задачи с использованием известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи с применением известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые задачи, предусмотренные рабочей программой	Умеет выполнять задания и решать задачи повышенной сложности
Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий по проведению экологической оценке проектных решений в области нанотехнологий, выборе методики решения инженерных задач (ОВОС и экологическая экспертиза) с учетом	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при решении практических задач; не может обосновать полученные результаты	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении практических задач; обосновании полученных результатов	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения практических работ и алгоритм решения практических задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении всех видов заданий, предлагает собственные методы решения; грамотно обосновывает полученные результаты

экологических ограничений (экологического нормирования) на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов окружающей среды				
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. Самостоятельно формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественного оформлять (презентовать) выполнение заданий	Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки».

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Испытывает трудности при выполнении 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	Обладает навыками при выполнении заданий и решения стандартных задач. Не испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения сложных задач
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика	Выполняет трудовые действия, поставленные задания качественно и быстро
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и	Выполняет трудовые действия с помощью	Самостоятельно выполняет трудовые действия с	Полностью самостоятельно выполняет

	выполнять собственные трудовые действия	наставника	консультацией наставника	трудоустройство без посторонней помощи
--	---	------------	-----------------------------	--

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	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, ГУК 617	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска
2	читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

Для презентации лекционного материала используется комплект оборудования: проектор, ноутбук.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office 2013	Договор 31401445414 от 25.09.2014
2	GoogleChrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
3	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Перечень основной литературы

1. Лопанов, А.Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности : учеб. пособие / А. Н. Лопанов; Е. В. Климова ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 122 с.
2. Лопанов, А.Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 280102 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. БЖ ; сост.: А. Н. Лопанов, Ю. В. Хомченко. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 83 с.
3. Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шамраев А.В. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 141 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24348>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень дополнительной литературы:

4. Зиновьева, О.М. Безопасность жизнедеятельности. Прогнозирование и оценка последствий техногенных аварий и стихийных бедствий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ О.М. Зиновьева [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2007. – 122 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56037>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Суздаев, И.П. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. - Москва : КомКнига, 2006. - 589 с.
6. Минько, Н. И. Методы получения и свойства нанобъектов : учеб. пособие / Н. И. Минько [и др.]. - Москва : Флинта : Наука, 2009. - 162 с.
7. Старотин В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Старотин В.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 432 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4589>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Витязь П.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Витязь П.А., Свидунович Н.А. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Высшая школа, 2010. – 302 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20108>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

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

1. Консультант плюс. Надежная правовая поддержка www.consultant.ru
2. Научная электронная библиотека www.elibrari.ru
3. Официальный сайт Белгородского государственного технологического университета www.bstu.ru
4. ФГБУН Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук <http://www.viniti.ru/>
5. Независимый научно-технический портал <http://ntpo.com>
6. Электронная библиотека. Наука и техника <http://n-t.ru/>
7. ООО Ассоциация инженерного образования в России <http://aeer.ru>