

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ХТИ

д.т.н. проф. В.И. Павленко

« 15 » *В.И. Павленко* 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
направление подготовки:

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Радиационной и электромагнитной безопасности

Квалификация (степень)

Магистр

Форма обучения

Очная

Химико-технологический институт

Кафедра: Безопасность жизнедеятельности

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), №172 от 06.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд.техн.наук, доцент



(Е.А. Носатова)


Рабочая программа согласована с выпускающим кафедрой
Теоретической и прикладной химии

Заведующий кафедрой: д-р техн.наук, проф.  (В.И. Павленко)

«23» 05 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«08» 05 2016 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн.наук, проф.  (А.Н. Лопанов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15» 06 2016 г., протокол № 10

Председатель: канд.техн.наук, доцент



(Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-4	Способность самостоятельно получать знания, используя различные источники информации	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные источники правовой и научно-технической информации в области техносферной безопасности</p> <p>Уметь: самостоятельно находить в различных источниках новую информацию для расчёта и проектирования систем безопасности</p> <p>Владеть: способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации при расчёте и проектировании систем безопасности</p>
2	ОК-6	Способность обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, резюмировать и аргументированно отстаивать свои решений	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные источники правовой и научно-технической информации в области техносферной безопасности</p> <p>Уметь: самостоятельно обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, резюмировать и аргументированно отстаивать свои решений</p> <p>Владеть: навыками обобщения практических результатов работы и предлагать новые решения, резюмировать и аргументированно отстаивать свои решений</p>
3	ОК-8	Способность принимать управленческие и технические решения	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: управленческие и технические решения при проектировании систем безопасности</p> <p>Уметь: находить и принимать оптимальные управленческие и технические решения при выборе систем безопасности</p> <p>Владеть: способностью обосновывать предлагаемые управленческие и технические решения</p>
Профессиональные			
1	ПК-21	Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: алгоритм разработки рекомендаций по повышению уровня безопасности объекта</p> <p>Уметь: разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта</p> <p>Владеть: навыками разработки рекомендаций по повышению уровня безопасности объекта</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
	Дисциплина преподаётся в первом семестре и не имеет предшествующих дисциплин

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Безопасность ядерных энергетических установок
2	Производственная практика
3	Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	51	51
лекции		
лабораторные		
практические	51	51
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графич. задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	экзамен

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Введение. Основные понятия и термины.					
	Виды и объекты системы безопасности. Элементы системы. Системный анализ безопасности труда. Правовые нормативные и организационные основы безопасности Принципы обеспечения безопасности труда: ориентирующие, технические, организационные, управленческие. Методы и средства обеспечения безопасности;	-	4	-	8
2. Системы защиты от пыли- и газовойделений. Вентиляционные системы.					
	Классификация местных отсосов. Принципы расчета систем аспирации. Классификация пылеулавливающих аппаратов и оценка эффективности их работы. Теоретические основы очистки газов. Основные способы и аппараты для очистки газов от пыли: пылеосадительные камеры, циклоны, рукавные, зернистые и электрофильтры, аппараты мокрой очистки газов от пыли. Способы очистки газов от вредных газообразных компонентов: адсорбция, абсорбция, каталитические методы очистки, дожигание. Обслуживание и контроль работы пылеулавливающих и газоочистных установок. Общие принципы расчета и проектирования систем вентиляции. Расчет рабочей и аварийной вентиляции.		10		10
3. Системы защиты от энергетических воздействий					
	Виды и источники энергетических воздействий. Гигиеническое нормирование их уровней. Классификация и расчёт систем защиты от акустических колебаний и вибрации. Защита от электромагнитных полей и излучений (ЭМИ). Классификация средств защиты от ЭМИ. Расчет оптической плотности ослабителей излучения. Защита от инфракрасного излучения (ИК-излучения). Классификация и расчёт средств защиты от ИК-излучения. Методы и средства защиты от ионизирующих излучений.		14		10
4. Системы защиты от поражения электрическим током					
	Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электроустановок. Технические средства и способы обеспечения электробезопасности. Оценка опасности по-		6		8

	ражения током в электроустановках. Рекомендации по применению и устройству защитного заземления и зануления. Защитное отключение.				
5. Системы взрывопожарной безопасности					
	Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Требования пожарной безопасности к электроустановкам. Системы автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации, методы расчета. Молниезащита.		10		8
6. Системы и средства от механического травмирования					
	Методы и средства защиты для технологического оборудования и инструмента. Классификация средств защиты. Выбор материалов и расчет защитных ограждений. Защитные экраны, оградительные устройства, защитные ограждения. Обеспечение безопасности подъемно-транспортного оборудования. Тормоза и остановы; ограничители грузоподъемности и грузового момента; противоугонные средства.		4		4
7. Безопасность герметичных систем, работающих под давлением					
	Расчет сосудов на прочность. Расчет пропускной способности предохранительных устройств. Расчет предохранительных клапанов. Расчет мембранных предохранительных устройств. Герметичность разъемных соединений и расчет допустимых утечек		4		4
	ВСЕГО	-	51	-	51

4.2. Содержание практических занятий

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	2	3	4	5
1	Введение. Основные понятия и термины.	Системный анализ безопасности. Структура системы «ЧМС». Принципы, методы и средства обеспечения безопасности	4	8
2	Системы защиты от пыле- и газовыделений. Вентиляционные системы.	Основы проектирования и расчета: пылесадительных камер и циклонных пылеуловителей; рукавных и электрофильтров; системы аспирации узла перегрузки сыпучих материалов; естественной механической и аварийной вентиляции.	10	10
3	Системы защиты от энергетических воздействий	Расчет виброизолирующих оснований; расчет звукоизолирующей стены с дверью звукоизолирующей кабины; проектирование акустического экрана; расчет звукопоглощающей облицовки. Расчет эффективности экрана от воздействия электромагнитных излучений. Расчет удельной активности естественных радионуклидов в строительных материалах. Расчет теплозащитной изоляции; воздушно-тепловой завесы.	14	10

1	2	3	4	5
4	Системы защиты от поражения электрическим током	Проектирование и расчет защитного заземления для однородного грунта; расчёт зануления и отключения; проектирование молниезащиты.	6	8
5	Системы взрывопожарной безопасности	Методы оценки категории пожаро- и взрывоопасности объекта. Расчет размеров пожаро-взрывоопасных зон при поступлении в помещение горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей. Средства взрывозащиты и взрывоподавления. Выбор типов и расчет необходимого количества первичных средств пожаротушения. Системы автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации.	10	8
6	Системы и средства от механического травмирования	Опасные зоны машин и механизмов и их расчёт. Расчет защитных ограждений. Расчет устойчивости грузоподъемного крана. Обеспечение параметров безопасности транспортных средств.	4	4
7	Безопасность герметичных систем, работающих под давлением	Расчет предохранительных клапанов. Расчет на прочность сосудов, работающих под давлением. Расчет мембранных предохранительных устройств	6	6
ИТОГО:			51	51

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов к экзамену

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	2	3
1	Введение. Основные понятия и термины.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и объекты системы безопасности. Элементы системы. 2. Системный анализ безопасности труда. 3. Структура системы «ЧМС». 4. Принципы обеспечения безопасности труда: ориентирующие, технические, организационные, управленческие. 5. Методы и средства обеспечения безопасности 6. Правовые, нормативные и организационные основы безопасности 7. Принципы нормирования и предельно-допустимые уровни негативных факторов.

1	2	3
3	Системы защиты от энергетических воздействий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите виды, источники и параметры энергетических воздействий. 2. Классификация систем защиты от акустических колебаний. 3. Классификация систем защиты от вибрации. 4. Принципы гигиенического нормирования уровней вибрации и акустических колебаний. 5. Классификация и расчёт систем защиты от акустических колебаний и вибрации. 6. Классификация средств защиты от ЭМИ. 7. Основные задачи расчета эффективности экрана от воздействия ЭМИ радиочастотного диапазона. 8. Классификация и расчёт средств защиты от ИК-излучения. 9. Расчет теплозащитной изоляции. 10. Этапы расчета воздушно-тепловой завесы. 11. Оценка удельной активности естественных радионуклидов в строительных материалах.
4	Системы защиты от поражения электрическим током	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. 2. Классификация электроустановок. 3. Технические средства и способы обеспечения электробезопасности. 4. Оценка опасности поражения током в электроустановках. 5. Проектирование и расчет защитного заземления для однородного грунта. 6. Рекомендации по применению и устройству зануления. Защитное отключение. 7. Виды и проектирование молниезащиты.
5	Системы взрывопожарной безопасности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы оценки категории пожаро- и взрывоопасности объекта. 2. Расчет размеров пожаровзрывоопасных зон при поступлении в помещение горючих газов и легко воспламеняющихся жидкостей. 3. Средства взрывозащиты и взрывоподавления. 4. Выбор типов и расчет необходимого количества первичных средств пожаротушения. 5. Системы автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации.
6	Системы и средства от механического травмирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет защитных ограждений. 2. Расчет опасной зоны подъемно-транспортных механизмов. 3. Расчет защитных ограждений. 4. Расчет ограничителя грузоподъемности мостового крана.
7	Безопасность герметичных систем, работающих под давлением	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет предохранительных клапанов. 2. Расчет на прочность сосудов, работающих под давлением. 3. Расчет мембранных предохранительных устройств

Промежуточная аттестация по результатам изучения дисциплины проходит в форме экзамена. Критерии оценки освоения дисциплины представлены ниже.

Критерии оценки освоения дисциплины

Уровень сформированности компетенций: ОК-5;8	Критерии оценки освоения дисциплины	Оценка
Высокий	магистрант демонстрирует знания по вышепредлагаемому перечню вопросов, используя информацию из различных источников, владеет методиками расчёта и проектирования систем безопасности, способностью обосновывать предлагаемые управленческие и технические решения	«5» Отлично
Базовый	магистрант демонстрирует знания по выше предлагаемому перечню вопросов, используя информацию, полученную, в основном, из учебных пособий, владеет методиками расчёта и проектирования систем безопасности, возможны несущественные ошибки при обосновании предлагаемых управленческих и технических решений	«4» Хорошо
Пороговый	магистрант демонстрирует поверхностные знания по выше предлагаемому перечню вопросов, используя информацию из учебных пособий, ошибается в методиках расчёта при проектировании систем безопасности, недостаточно логично обосновывает предлагаемые управленческие и технические решения	«3» Удовлетворительно

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1.Беляева, В. И. Расчет средств обеспечения безопасности труда: учебное пособие / В. И.Беляева - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. 87 с.

3. Зотов, Б. И. Безопасность жизнедеятельности на производстве : учебник / Б. И. Зотов, В. И. Курдюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2006. 432 с.

3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности: учебное пособие для магистрантов направления подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность / Е. А. Носатова [и др.]. - [Электронный ресурс].- Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017111515420362900000657808>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Безопасность производственных процессов на предприятиях машиностроения : учебник / ред. Г. А. Харламов. - Москва: Новое знание, 2006. - 460 с.

2. Инженерные расчеты систем безопасности труда и промышленной экологии

/ Под общ.ред. А.Ф. Борисова. – Нижний Новгород: Вента-2, 2000.255 с.

3. Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий: учебное пособие для студентов и магистров вузов, обучающихся по направлению - "Строительство", специальностям "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна", "Водохозяйственное строительство", "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов" / Б. М. Хрусталева [и др.] ; ред.: Б. М. Хрусталева, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. 556 с.

4. Коптев Д.В. Безопасность труда в строительстве (Инженерные расчеты по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»): учебное пособие / Д.В. Коптев, Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин. М.: Изд-во АСВ, 2003. 352 с.

5. Пожарная безопасность организаций нефтегазохимического комплекса : б-ка нормативно-техн. работника : справочник / Всемирная акад. наук комплексной безопасности, Ун-т комплексных систем безопасности и инженерного обеспечения, Междунар. ассоц. "Системсервис"; ред. С. В. Собурь. - Москва :ПожКнига, 2011 - Ч. 1. - 2011. - 264 с.

6. Куликов, О. Н.Безопасность жизнедеятельности в строительстве : учеб.пособие для студентов вузов / О. Н. Куликов, Е. И. Ролин. - Москва: Академия, 2009. - 384 с.

7. Собурь, С. В.Пожарная безопасность предприятия : курс пожарно-техн. минимума : учеб.- справ. пособие / С. В. Собурь ; Всемирная акад. наук комплексной безопасности, Междунар. ассоц. "Системсервис", Ун-т комплексных систем безопасности и инженерного обеспечения. - 13-е изд., перераб. - Москва :ПожКнига, 2011. - 493 с.

8. Собурь, С. В.Пожарная безопасность электроустановок: пожарная безопасность предприятия : пособие / С. В. Собурь; Всемирная акад. наук комплексной безопасности, Междунар. ассоц. "Системсервис", Ун-т комплексных систем безопасности и инженерного обеспечения. - 7-е изд., перераб. - Москва :ПожКнига, 2010. 280 с.

6.3.Справочная и нормативно-правовая литература

1. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М.: Изд-во стандартов, 1991. 75 с.

2. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М.: Госкомитет СССР по стандартам, 1989. С. 19.

3. Правила устройства электроустановок . - 7-е изд. М. : Омега-Л, 2006. 463 с.

4. Справочник инженера пожарной охраны : учеб.-практ. пособие / Д. Б. Самойлов [и др.] ; под общ. ред. Д. Б. Самойлова. - Москва : Инфра-Инженерия, 2010. 860 с.

5. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.01.97.

6.4. Перечень интернет ресурсов

1. «Электронно-библиотечная системаelibrary» (<http://elibrary.ru/>)

2. «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система» (<http://e.lanbook.com/>)

3. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». <http://www.consultant.ru/>.
5. www.ohranatruda.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы осуществляется выпускающей кафедрой «Безопасность жизнедеятельности». Для демонстрации схем систем безопасности на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» предусмотрены аудитории, оснащенные компьютерными проекторами в комплекте с ноутбуком и экраном с соответствующим демонстрационным материалом.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.
Протокол № 15 заседания кафедры от « 26 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой



Лопанов А.Н.

Директор института



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от «28» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ Лопанов А.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на **2019/2020** учебный

год.

Протокол № 14 заседания кафедры от «14» 06 2019 г.

Заведующий кафедрой


подпись, ФИО

Лопанов А.Н.

Директор института


подпись, ФИО

Павленко В.И.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

7.1. Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 7 заседания кафедры «25» мая 20 20г.

Заведующий кафедрой _____



А.Н. Лопанов

Директор института _____



В.И. Павленко

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021 /2022 учебный год
без изменений

Протокол № 7 заседания кафедры от «14» 05 2021 г.

Заведующий кафедрой


подпись, ФИО Лопатин Н.Н.

Директор института


подпись, ФИО Фезибайева Р.Н.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Дисциплина «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» относится к дисциплинам общепрофессионального цикла учебного плана подготовки магистров. Дисциплина базируется на знании математических и естественных наук: математики, физики, химии, а также «Производственная санитария и гигиена труда», «Безопасность жизнедеятельности».

Целью изучения курса является формирование у обучающихся умения принимать обоснованные инженерные решения и выполнять расчеты систем безопасности жизнедеятельности.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к её освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса. Обучение проводится в виде практических занятий.

Одним из важных условий успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих магистров является самостоятельная работа обучающихся.

Исходный этап изучения курса «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и заданиях к практическим занятиям.

В учебниках и учебном пособии, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категорийный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности».

Самостоятельная работа магистрантов предполагает активное, последовательное и подробное освоение ими соответствующих учебных материалов дисциплины по всем ее структурным разделам с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа может выполняться магистрантами в читальном зале библиотеки, в учебных, компьютерных классах.

Организация самостоятельной работы магистра должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет.

На кафедре имеются учебно-исследовательские комплексы:

- «Методы очистки воды»;
 - «Методы очистки воздуха»;
 - «Определение параметров воздуха рабочей зоны и защита от тепловых воздействий»;
 - «Звукоизоляция и звукопоглощение»;
 - «Исследование эффективности виброизоляции»;
 - «Исследование эффективности и качества освещения»;
 - «Исследование электробезопасности трехфазных электрических сетей»;
- а также специальные программные комплексы:

- Dialux – проектирование искусственного освещения производственных помещений;
- Шум – расчет уровней шума на промышленных предприятиях и в жилой зоне;
- Призма – программа расчета уровней загрязнения воздуха.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме решений задач по вариантам. Формой итогового контроля является экзамен. Перед итоговым контролем необходимо провести консультации, в том числе, и индивидуальные.