

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Безопасность технологических процессов и производств

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

20.03.01-01 Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт химико-технологический
Кафедра: безопасности жизнедеятельности

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Министерства Науки и высшего образования от 25.05.2020 г., регистрационный №680
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (Е.А. Носатова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
« 14 » 05 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: д.т.н., доц.  (А.Н. Лопанов)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами:


Безопасность жизнедеятельности

Заведующий кафедрой: д.т.н., доц.  (А.Н. Лопанов)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., 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
универсальная компетенция	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществляет ее решения посредством проектного управления	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: оптимальные способы решения поставленной проблемы проектной задачи; основы проектного управления. Уметь: формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления Владеть: способностью формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления
Профессиональная компетенция	ПК-5 Способен определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, анализировать механизмы воздействия опасностей на человека и среды обитания	ПК-5.1. Излагает в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, в сфере экологической безопасности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, Уметь: определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, применив действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, Владеть: способностью излагать в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности
Профессиональная компетенция	ПК-7 Способен определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	ПК-7 1. Оценивает риск и определяет меры по обеспечению безопасности техносферы	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: методы оценки риска и определять меры по обеспечению безопасности техносферы Уметь: оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы Владеть: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Социология и психология управления
2	Правоведение
3	Основы экономики
4	Экономика, организация и управление производством
5	Безопасность технологических процессов и производств
6	Производственная безопасность
7	Безопасная технология дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
8	Основы научных исследований
9	Расчет и проектирование систем безопасности труда
10	Расчет и проектирование систем обеспечения комфортных условий труда
11	Проектное обучение
12	Факультативные дисциплины из перечня *
13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-5: Способен определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, анализировать механизмы воздействия опасностей на человека и среды обитания.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2	Производственная санитария и гигиена труда
3	Промышленная экология
4	Безопасность технологических процессов и производств
5	Специальная оценка условий труда
6	Безопасная технология дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
7	Основы научных исследований
8	Защита техносферы от высокоэнергетических воздействий
9	Защита техносферы от электрических и магнитных излучений
10	Производственная преддипломная практика
11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-7: Способен определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска. Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория горения и взрыва
2	Физическая химия дисперсных систем и поверхностных явлений
3	Промышленная экология
4	Безопасность технологических процессов и производств
5	Промышленная безопасность опасных производственных объектов
6	Оценка профессионального риска
7	Производственная преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина Б1.В.Н1.Д06 реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	59	59
лекции	27	27
лабораторные	-	-
практические	27	27
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	157	157
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	67	67
Экзамен	36	36

\

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ 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. Основные сведения о технологических процессах и производствах					
1	Введение в курс. Основные понятия и определения (процесс, производство, технология, технологический процесс, опасность, безопасность, производственные факторы, риск и др.).	1	-	-	1
2	Структура и виды производственных процессов. Типы производств.	1	-	-	1
3	Классификация и определение видов технологических процессов. Единичные и групповые технологические процессы. Типовые, единичные и стандартные технологические процессы. Основные принципы и методы организации технологических процессов. Форма организации и структура технологического процесса.	1	-	-	1
		3	-	-	3
2. Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов					
1	Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности. Классификация принципов обеспечения безопасности. Ориентирующие и технические принципы обеспечения безопасности.	1	-	-	1
		1	-	-	1

2	Управленческие и организационные принципы обеспечения безопасности.				
3	Классификация методов обеспечения безопасности. Средства обеспечения безопасности труда.	1	-	-	1
4	Причинно-следственное поле опасностей. Структурная модель безопасности технологического процесса.				
5	Стадии обеспечения безопасности технологического процесса.	1	-	-	1
6	Критерии количественной оценки опасностей.	1	1	-	3
7	Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам.	1	1	-	3
8	Разработка технологических регламентов. Назначение, структура и содержание.	1	1	-	3
9	Основные требования к проектам промышленных предприятий и производств.	2	6	-	8
10	Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. Показатели пожарной опасности технологических сред.	1	1		6
11	Безопасность эксплуатации зданий и сооружений. Содержание производственных и вспомогательных помещений.	1	2		10
12	Безопасность производственного оборудования и транспортных средств.				
13	Требования безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин. Техническое освидетельствование, обслуживание, средства безопасности.	1	-		4
14	Безопасная эксплуатация инструмента, приспособлений и инвентаря, предохранительных и ограждающих устройств.	1	1		6
	Обеспечение безопасности производства работ с повышенной опасностью и работ, на проведение которых требуется наряд-допуск.	1	1		6
	Инженерно-технические средства безопасности. Знаки безопасности. Технические защитные устройства.	1	1		6
	Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, готовой продукции и отходов производства.	-	1		4
Итого		13	16	-	61
3. Потенциально опасные технологические процессы					

1	<p>Основы промышленной безопасности технологических процессов.</p> <p>Безопасность процессов добычи сырья на карьерах. Общие требования безопасности к процессам добычи сырья на открытых горных разработках. Основы технологии производства работ и используемая техника. Требования безопасности при производстве вскрышных работ, работ по добыче и транспортировке сырья.</p>	1	1	-	12
2	<p>Требования безопасности при осуществлении буровзрывных работ. Требования безопасности к устойчивости бортов и уступов, предупреждение обрушений и оползней. Безопасная эксплуатация горных и транспортных машин.</p>	1	4	-	10
3	<p>Безопасность производства технологических процессов неорганических вяжущих. Виды неорганических вяжущих. Сырьевые материалы и топливо. Процессы добычи и подготовки сырья. Дробильное, помольное оборудование. Основные источники вредных воздействий и опасные участки. Процесс обжига сырьевого шлама (муки) и связанные с ним опасности. Обжиговые печи, обеспечение их безопасной работы. Организация безопасного производства и охраны окружающей среды на цементных заводах.</p>	1	1	-	12
4	<p>Безопасность технологического процесса при производстве силикатных изделий автоклавного твердения. Виды изделий, сырьевые материалы. Основы безопасной автоклавной технологии. Основные источники вредных и опасных факторов на автоклавных производствах, меры по их снижению и предупреждению.</p>	2	1	-	8
5	<p>Безопасность технологического процесса изготовления деталей и сборки машин; технологическая подготовка производства. Основное и вспомогательное оборудование. Анализ вредных и опасных производственных факторов. Общие требования безопасности в машиностроительной отрасли.</p>	2	2	-	6
6	<p>Обеспечение безопасности технологического процесса при переработке и производстве органических веществ, материалов и изделий: условия хранения и переработки, требования к оборудованию.</p>	2	2	-	5
7	<p>Обеспечение безопасности технологического процесса на объектах ядерно-топливного цикла. Основные этапы производства, анализ опасностей и способы защиты.</p>	2	-	-	4

	Итого за семестр	27	27	-	121
--	-------------------------	-----------	-----------	----------	------------

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

семестр №8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов	Обеспечение электробезопасности ТП. Проектирование системы защитного заземления. Расчёт защитного зануления	4	4
2	Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов	Пожарная безопасность технологических процессов. Определение категории производства по взрывопожароопасности. Расчёт категории по пожароопасности В1-В4. Молниезащита. Разработка мероприятий по снижению пожарного риска. Безопасность эксплуатации зданий и сооружений. Взрывозащита зданий. Арматура, контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением	8	8
3	Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов	Погрузочно-разгрузочные машины. Расчёт грузовых лебёдок. Расчёт устойчивости крана. Виды приборов безопасности и предохранительных устройств. Выбор каната, определение размеров и частоты вращения барабана мостового крана известной грузоподъемности.	3	3
4	Потенциально опасные технологические процессы	Безопасность процессов добычи сырья на карьерах. Расчёт технических характеристик землеройных машин. Расчет площади опорной поверхности ходового оборудования экскаватора. Расчет длины стрелы одноковшового экскаватора. Расчет ширины площадок уступов карьера. Расчёт устойчивости откоса.	6	6
5	Потенциально опасные технологические процессы	Виды транспортного оборудования при транспортировке сырья. Расчет погонной нагрузки и производительности конвейера при известной ширине ленты. Расчет основных параметров и выбор ленточного конвейера, удовлетворяющего заданным условиям работы.	2	2
6	Потенциально опасные технологические процессы	Расчёт параметров оборудования для грубого измельчения (дробления) материалов и помола. Требования безопасности при их эксплуатации	2	2

7	Потенциально опасные технологические процессы	Снижение опасных и вредных факторов при обжиге цементного клинкера. Расчёт эффективности теплоизоляции оборудования.	1	1
8	Потенциально опасные технологические процессы	Анализ опасностей при эксплуатации сосудов под давлением. Определение опасных зон при взрыве сосуда под давлением и разработка мероприятий по снижению риска взрыва.	1	1
ИТОГО:			27	27
ВСЕГО:			54	

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

В процессе выполнения курсового проекта осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Курсовое проектирование является составной частью изучения дисциплины «Безопасность технологических процессов и производств» и имеет следующие основные цели:

- систематизация, закрепление и обобщение теоретических и практических знаний по специальности и применение этих знаний для решения конкретных технических и производственных задач;
- умение разрабатывать актуальные инженерно-технические решения по проблемам безопасности в существующих технологиях и при разработке новых;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы при решении разрабатываемых в курсовом проекте проблем;
- выявление уровня знаний и подготовленности будущих специалистов для самостоятельной работы в условиях рыночной экономики.

Материалы к выполнению КП студенты собирают при прохождении производственных практик и при изучении дисциплин общепрофессионального цикла.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Обеспечение безопасности технологического процесса при производстве керамзитового гравия.
2. Обеспечение безопасности технологического процесса при разработке мелового карьера.
3. Обеспечение безопасности технологического процесса при производстве строительных работ и др.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка выполняется в объеме 30-40 страниц компьютерного текста формата А4. Требования к содержанию и оформлению курсового проекта приведены в методических указаниях (См. в перечне литературы).

Расчетно-пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

Задание

Содержание

Введение

1. Общие сведения о производстве
2. Характеристика технологического процесса
3. Анализ вредных и опасных производственных факторов, имеющих место в данном технологическом процессе
4. Совершенствование технологического процесса
5. Расчет технических характеристик технологического оборудования и средств защиты

Заключение

Список литературных источников.

Защита КП происходит в виде публичного доклада и устного опроса по содержанию работы.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

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	Основные сведения о технологических процессах и производствах	<ol style="list-style-type: none">1. Основные понятия и определения (процесс, производство, технология, технологический процесс, опасность, безопасность, производственные факторы, риск и др.).2. Структура и виды производственных процессов. Типы производств.3. Классификация и определение видов технологических процессов.4. Единичные и групповые технологические процессы.5. Типовые, единичные и стандартные технологические процессы.
1	Основные сведения о технологических процессах и производствах	<ol style="list-style-type: none">6. Основные принципы и методы организации технологических процессов.7. Форма организации и структура технологического процесса.
2	Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов.	<ol style="list-style-type: none">1. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности.2. Классификация принципов обеспечения безопасности. Ориентирующие и технические принципы обеспечения безопасности. Управленческие и организационные принципы обеспечения безопасности.3. Классификация методов обеспечения безопасности. Средства обеспечения безопасности труда.4. Причинно-следственное поле опасностей.

		<p>5. Структурная модель безопасности технологического процесса.</p> <p>6. Стадии обеспечения безопасности технологического процесса.</p> <p>7. Критерии количественной оценки опасностей. Риск. Виды рисков. Надёжность. Понятие приемлемого риска.</p> <p>8. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам.</p> <p>9. Разработка технологических регламентов. Назначение, структура и содержание.</p> <p>10. Основные требования к проектам промышленных предприятий и производств.</p> <p>11. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. Показатели пожарной опасности технологических сред.</p> <p>12. Безопасность эксплуатации зданий и сооружений. Содержание производственных и вспомогательных помещений.</p> <p>13. Безопасность производственного оборудования и транспортных средств.</p> <p>14. Требования безопасности при эксплуатации грузоподъёмных машин. Техническое освидетельствование, обслуживание, средства безопасности.</p> <p>15. Безопасная эксплуатация инструмента, приспособлений и инвентаря, предохранительных и ограждающих устройств.</p> <p>16. Обеспечение безопасности производства работ с повышенной опасностью и работ, на проведение которых требуется наряд-допуск.</p> <p>17. Инженерно-технические средства безопасности. Знаки безопасности. Технические защитные устройства.</p> <p>18. Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, готовой продукции и отходов производства.</p> <p>19. Надёжность человека как звена технической системы.</p>
3	Потенциально опасные технологические процессы	<p>1. Основы промышленной безопасности технологических процессов.</p> <p>2. Безопасность процессов добычи сырья на карьерах. Общие требования безопасности к процессам добычи сырья на открытых горных разработках. Основы технологии производства работ и используемая техника. Требования безопасности при производстве вскрышных работ, работ по добыче и транспортировке сырья.</p> <p>3. Требования безопасности при осуществлении буровзрывных работ. Требования безопасности к устойчивости бортов и уступов, предупреждение обрушений и оползней. Безопасная эксплуатация горных и транспортных машин.</p> <p>4. Безопасность производства технологических процессов неорганических вяжущих. Виды неорганических вяжущих. Сырьевые материалы и топливо. Процессы до-</p>

		<p>бычи и подготовки сырья. Дробильное, помольное оборудование. Основные источники вредных воздействий и опасные участки. Процесс обжига сырьевого шлама (муки) и связанные с ним опасности. Обжиговые печи, обеспечение их безопасной работы. Организация безопасного производства и охраны окружающей среды на цементных заводах.</p> <p>5. Безопасность технологического процесса при производстве силикатных изделий автоклавного твердения. Виды изделий, сырьевые материалы. Основы безопасной автоклавной технологии. Основные источники вредных и опасных факторов на автоклавных производствах, меры по их снижению и предупреждению.</p> <p>6. Безопасность технологического процесса изготовления деталей и сборки машин; технологическая подготовка производства. Основное и вспомогательное оборудование. Анализ вредных и опасных производственных факторов. Общие требования безопасности в машиностроительной отрасли.</p> <p>7. Обеспечение безопасности технологического процесса при переработке и производстве органических веществ, материалов и изделий: условия хранения и переработки, требования к оборудованию.</p> <p>8. Обеспечение безопасности технологического процесса на объектах ядерно-топливного цикла. Основные этапы производства, анализ опасностей и способы защиты.</p>
--	--	--

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

1. Структура и вид рассматриваемого производственного процесса. Типы производства
2. Классификация и определение вида технологического процесса
3. Форма организации и структура технологического процесса.
4. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности технологического процесса.
5. Структурная модель безопасности технологического процесса
6. Стадии обеспечения безопасности технологического процесса.
7. Требования безопасности, предъявляемые к технологическому процессу, с учётом его особенностей.
8. Методы и средства обеспечения безопасности технологического процесса
9. Технологический регламент. Назначение, структура и содержание.
10. Основные требования к рассматриваемому в КП производству в правовых документах.
11. Пожарная безопасность технологического процесса.
12. Методы контроля. Показатели пожарной опасности технологических сред.
13. Безопасность эксплуатации зданий и сооружений. Содержание производственных и вспомогательных помещений.

14. Безопасность производственного оборудования и транспортных средств.
15. Требования безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин.
16. Техническое освидетельствование, обслуживание, средства безопасности.
17. Безопасная эксплуатация инструмента, приспособлений и инвентаря, предохранительных и оградительных устройств.
18. Обеспечение безопасности в технологическом процессе при производстве работ с повышенной опасностью и работ.
19. Инженерно-технические средства безопасности, применяемые в технологическом процессе: знаки безопасности, технические защитные устройства.
20. Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, готовой продукции и отходов производства.
21. Основы промышленной безопасности технологических процессов.
22. Безопасность процессов добычи сырья на карьерах.
23. Характеристика ОВПФ в рассматриваемом технологическом процессе.
24. Организация безопасного производства и охраны окружающей среды в рассматриваемом технологическом процессе.
25. Совершенствование технологического процесса и/или модернизация оборудования, направленные на повышение безопасности рассматриваемой технологии производства.

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

Примерные задания, выносимые на практические занятия:

Тема . Основные сведения о технологических процессах и производствах.

Классификация и определение видов технологических процессов.

Основные принципы и методы организации технологических процессов.

Задание. Определите опасные и вредные производственные факторы на участке виброуплотнения и термообработки стержневых смесей литейного цеха. Предложить способы и средства их минимизации.

Вентиляция в цехе работает не эффективно. Печи электрические, работают на частоте 3,0 МГц с интенсивностью, превышающей нормы в 5 раз. Вибрация на рабочем месте мастера превышает допустимую на 12 дБ. Уровень шума превышает допустимый на 15 дБА. Микроклимат в теплый период $t = 30^\circ$, $\phi = 35\%$, $v = 0,8$ м/с. Напряженность электрической составляющей превышает предельно допустимый уровень в 3 раза. Интенсивность теплового потока на рабочем месте 1,05 кВт/м² (норма 0,35 кВт/м²). Запыленность алюминиевой, магниевой пылью, загазованность воздуха рабочей зоны парами аммиака, ацетона, окисью углерода в среднем превышает ПДК в 7 раз.

Тема . Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов. Классификация методов и средств обеспечения безопасности.

Задание 1. Определить границы опасной зоны работающего самоходного крана КС-5363, обеспечивающего подъем железобетонных панелей перекрытия размерами в плане 1,2х6 м на высоту 10 м. Длина строп 4,3 м. Предложить меро-

приятя, снижающие опасность при работе крана.

Задание 2. Человек коснулся оборванного и лежащего на земле провода воздушной линии, находящейся под напряжением. Определить напряжение прикосновения $U_{пр}$, если длина участка провода, лежащего на земле, $l = 10$ м; расстояние от человека до этого участка $s = 2$ м; сечение провода $S = 120$ мм²; ток замыкания на землю $I_3 = 40$ А; удельное сопротивление грунта $\rho = 80$ Ом·м; сопротивление тела человека $R_{чел} = 10^3$ Ом. Рассмотреть варианты, когда ступни ног находятся на расстоянии шага и когда ступни ног находятся вместе. Предложить способы защиты от поражения электрическим током.

Тема . Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов. Пожарная безопасность технологических процессов.

Задание. 1. В складском помещении, размеры которого составляют 10х8х4 м³, находится в емкостях легковоспламеняющаяся жидкость – бензол. В результате разгерметизации одной емкости из нее вытекает в помещение 10 кг бензола, который испаряется. Определить категорию помещения склада по пожаро- и взрывоопасности.

2. В складском помещении осуществляется хранение негорючих материалов (металлоизделий) в ящиках, изготовленных из древесины. Пожарная нагрузка сосредоточена в виде трёх стеллажей размером 1×6 м. Между стеллажами имеются проходы шириной 1,5 м. Минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия составляет 1 м. В каждом стеллаже содержится по три яруса, в каждом ярусе по 10 деревянных ящиков массой 3 кг каждый. Определить категорию пожарной опасности помещения.

Тема. Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов. Безопасность эксплуатации зданий и сооружений.

Задание. Помещение компрессорной, в наружном ограждении которого предусматривается устройство ПК, размещается в одноэтажном железобетонном сооружении. Размеры помещения составляют a, b, h , м (по вариантам см. табл.2.7). Объем помещения без учета, располагаемого в нем оборудования и элементов строительных конструкций $V_{0\text{ пом}} = 1000$ м³. Степень загромождения θ в % (по варианту) помещения оборудованием и элементами строительных конструкций при этом: 40% оборудования и элементов строительных конструкций, находящихся на пути распространения пламени в помещении, являются малогабаритными, и 60% - крупногабаритными преградами. Допускаемое избыточное давление является равным $\Delta P_{\text{доп}}$, кПа (по варианту). В аварийной ситуации в помещении может образоваться горючая смесь. Определить требуемую площадь открытых проемов в наружном ограждении помещения, м². Предложить в качестве ПК глухое остекление, выбрать размеры и толщину стекол для устройства остекления в компрессорной с таким расчетом, чтобы при взрывном горении горючей смеси вскрывалось как можно больше стекол.

Таблица

Варианты заданий

№ вар.	a , м	b , м	h , м	θ , %	$\Delta P_{\text{доп}}$, кПа	Тип горючей смеси
1/11	40	16	16,2	7/10	3/5	Пропиленвоздушная
2/12	40,2	12,8	18,6	5/15	5/5	Метановоздушная
3/13	42	18	13,2	10/12	3/5	Метановоздушная
4/14	40,8	15,6	14,2	15/10	3/5	Ацетиленвоздушная

5/15	40,2	15,6	15,6	12/7	3/5	Пропиленвоздушная
6/16	42	18	13,2	7/10	5/3	Пропановоздушная
7/17	40	16	16,2	5/7	5/5	Ацетиленвоздушная
8/18	40,2	15,6	15,6	7/10	5/3	Метановоздушная
9/19	42	18	13,2	10/12	3/5	Пропановоздушная
10/20	40	15,6	16,2	5/7	5/5	Пропиленвоздушная

По результатам расчёта при необходимости предложить дополнительные решения для повышения взрывозащиты здания компрессорной.

Тема Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов. Погрузочно-разгрузочные машины.

Задание 1. В карьере на разработке и погрузке в транспорт горной породы типа тяжелого суглинка используют экскаватор марки Э-801 оборудованного прямой лопатой. По условиям работы угол поворота платформы равен 135° . Рассчитать производительность экскаватора.

Задание 2. Рассчитать усилие на плунжере гидроподъемника вилочного автопогрузчика марки 4043М, развиваемое при подъеме груза, соответствующего максимальной грузоподъемности погрузчика.

Задание 3. В соответствии с одним из вариантов задания необходимо определить сменную производительность башенного крана С-981А на строительстве здания при монтаже внутренних стеновых панелей В2-2А весом 27,2 кН на высоту 28 м.

Тема Основные направления обеспечения безопасности производственных процессов. Безопасность производства работ с повышенной опасностью и работ, на проведение которых требуется наряд-допуск.

Задание. 1. Рассчитать заземляющее устройство для заземления трехфазного электродвигателя серии 4А3132М6 мощностью 7,5 кВт, напряжением 380 В; $n = 2960$ об/мин, используемого для привода бетономешалки при следующих данных:

- грунт – см. по варианту вид грунта в табл. с удельным сопротивлением ρ , Ом·м.

Таблица

Варианты заданий

№ варианта	Вид грунта	Удельное сопротивление грунта, ρ , Ом м
1/11	глина / суглинок	70 / 80
2/12	супесь / чернозем	140 / 53
3/13	супесь / суглинок	160 / 120
4/14	суглинок / чернозем	100 / 50
5/15	суглинок / супесь	120 / 150
6/16	чернозем / глина	50 / 65
7/17	глина / суглинок	67 / 135
8/18	суглинок / чернозем	125 / 49
9/19	чернозем / глина	47 / 70
10/20	суглинок / глина	145 / 70

- В качестве заземлителей применим стальные трубы $d = 0,08$ м, располагаемые вертикально, соединенные на сварке стальной полосой 40×4 мм:

- длиной $l = 2,0$ м (с 1-го по 10-й варианты);
- длиной $l = 2,5$ м – остальные варианты.

- Мощность трансформатора равна $90 \text{ кВ}\cdot\text{А}$, требуемое по нормам допустимое сопротивление заземляющего устройства $[r_3] < 10 \text{ Ом}$.

- Электродвигатель с бетономешалкой расположены во второй климатической зоне: 1-10 варианты нормальной, 11-20 варианты – повышенной влажности.

Задание. 2. Рассчитать систему защитного зануления при следующих данных: мощность питающего трансформатора P , $\text{кВ}\cdot\text{А}$; схема соединения обмоток трансформатора - «звезда» - чётный вариант, «треугольник» - нечётный вариант; электродвигатель серии 4А; $U = 380 \text{ В}$; тип и мощность N , кВт по варианту в таблице; материалом, сечением фазного и нулевого проводников необходимо задаться.

Таблица

Варианты заданий

№ п/п	мощность трансформатора P , $\text{кВ}\cdot\text{А}$	электродвигатель тип	№ п/п	мощность трансформатора P , $\text{кВ}\cdot\text{А}$	электродвигатель тип
1	40	4А71В2	11	40	4А1602
2	63	4А80А2	12	63	4А160М2
3	100	4А80В2	13	100	4А71В2
4	160	4А90L2	14	40	4А80А2
5	250	4А1002	15	63	4А80В2
6	400	4А100L2	16	100	4А90L2
7	630	4А112М2	17	160	4А1002
8	40	4А132М2	18	250	4А100L2
9	63	4А1602	19	400	4А112М2
10	100	4А71В2	20	630	4А132М2

и др.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и задачу. Время подготовки к ответу 1 час. Экзаменационный билет студент вытаскивает случайным образом. Кроме ответа студентом на теоретические вопросы билета и решения задачи, возможны дополнительные вопросы их перечня вопросов к экзамену.

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
	УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.4. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществляет ее решения посредством проектного управления
	ПК-5 - Способен определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, анализировать механизмы воздействия опасностей на человека и среды обитания ПК-5.1. Излагает в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, в сфере экологической безопасности
	ПК-7 Способен определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска. ПК-7. 1. Оценивает риск и определяет меры по обеспечению безопасности техносферы
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание оптимальных способов решения поставленной проблемы проектной задачи; основы проектного управления
	Знание в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности,
	Знание методов оценки риска и меры по обеспечению безопасности техносферы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Полнота ответов на вопросы
Умения	Умение формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления
	Умение определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, применив действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности
	Умение оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы
Навыки	Владение способностью формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления
	Владение способностью излагать в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности
	Владение способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы

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	Не знает термины и определения	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения, но иногда допускает несущественные практические ошибки.	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание оптималь-	Не знает оптималь-	Знает оптималь-	Знает оптималь-	Знает оптимальные

ных способов решения поставленной проблемы проектной задачи; основы проектного управления	ные способы решения поставленной проблемы проектной задачи; основы проектного управления	ные способы решения поставленной проблемы проектной задачи; основы проектного управления, но допускает неточности формулировок	ные способы решения поставленной проблемы проектной задачи; основы проектного управления, но иногда допускает несущественные практические ошибки.	способы решения поставленной проблемы проектной задачи; основы проектного управления, может самостоятельно их использовать
Знание в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	Не знает действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	Знает в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, но допускает неточности формулировок	Знает в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, но иногда допускает несущественные практические ошибки.	Знает в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, может самостоятельно их использовать
Знание методов оценки риска и меры по обеспечению безопасности техносферы	Не знает методы оценки риска и определять меры по обеспечению безопасности техносферы	Знает методы оценки риска и определять меры по обеспечению безопасности техносферы, но допускает неточности формулировок	Знает методы оценки риска и определять меры по обеспечению безопасности техносферы, но иногда допускает несущественные практические ошибки.	Знает методы оценки риска и определять меры по обеспечению безопасности техносферы, может самостоятельно их использовать
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 полностью 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
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

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение правильно формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления	не умеет формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления	умеет формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления, но часто делает ошибки	умеет самостоятельно формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления, но допускает несущественные неточности не влияющие на общий уровень знаний.	Умеет формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления, может самостоятельно выполнять поставленную задачу
Умение определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, применив действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	не умеет определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, применив действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	Умеет определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, применив действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, но часто делает ошибки	Умеет самостоятельно определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, применив действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, но допускает несущественные неточности не влияющие на общий уровень знаний.	умеет самостоятельно определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, применив действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности
Умение оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы	не умеет оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы	Умеет оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы, но часто делает ошибки	Умеет самостоятельно оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы но допускает несущественные неточности не влияющие на общий уровень знаний.	умеет самостоятельно оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение способностью формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществ-	Не владеет способностью формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществ-	владеет с дополнительной помощью способностью формулировать на основе поставленной проблемы про-	Владеет способностью формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осу-	Владеет способностью формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осу-

<i>лать ее решение посредством проектного управления</i>	<i>лать ее решение посредством проектного управления</i>	<i>ектную задачу и осуществлять ее решение посредством проектного управления, и допускает ошибки</i>	<i>цествлять ее решение посредством проектного управления, но допускает несущественные неточности</i>	<i>ние посредством проектного управления, навыками самостоятельного и правильного использования</i>
<i>Владение способностью излагать полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности</i>	<i>Не владеет способностью излагать полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности</i>	<i>владеет с дополнительной помощью способностью излагать полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, и допускает ошибки</i>	<i>Владеет способностью излагать полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, но допускает несущественные неточности</i>	<i>Владеет способностью самостоятельно и правильно использовать в полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности</i>
<i>Владение способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы</i>	<i>Не владеет способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы</i>	<i>владеет с дополнительной помощью способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы, и допускает ошибки</i>	<i>Владеет способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы, но допускает несущественные неточности</i>	<i>Владеет способностью самостоятельно и правильно оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности техносферы</i>

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, ГУК №617	Специализированная мебель, портативный мультимедийный комплекс
2	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» в количестве 10 шт. и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Кабинет дипломного проектирования кафедры БЖД, ГУК №616(а)	Специализированная мебель, компьютеры в количестве 2 шт. на базе одно или двухядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб. Локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с.

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 31.10.2020).	Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).	Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
	Eplan Software&Service	Лицензия EPL0UB6460
	Matlab R2014b	Лицензия № 362444 (10 компьютеров, сетевая версия)
	Autodesk Education Master Suite (AutoCAD)	№ лицензии 705 Соглашение о сотрудничестве в сфере развития авторизованной сертификации по программам Autodesk 3026340
	GoogleChrome	Свободно распространяемое ПО согласно усло-

		виям лицензионного соглашения
	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учеб. пособие / П. П. Кукин [и др.]. - 4-е изд., перераб. - Москва : Высшая школа, 2007. - 336 с.

2. Безопасность технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов направления бакалавриата 280102- Техносфер. безопасность профиля подготовки - Безопасность технол. процессов и пр-в / Е. А. Носатова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 26 с.

3. Носатова, Е. А. Безопасность технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность образовательной программы «Безопасность технологических процессов и производств» / Е. А. Носатова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017111514385156700000653846>

4. Носатова, Е. А. Безопасность технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : практикум для студентов направления подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность образовательная программа «Безопасность технологических процессов и производств» / Е. А. Носатова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017111514385156700000653348>

5. Короткова О.И. Безопасность технологических процессов и производств : учебное пособие / Короткова О.И.. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-9275-2505-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87399.html>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Безопасность технологических процессов и производств : учебник / С.С. Борцова [и др.]. — Москва : Логос, 2016. — 608 с. — ISBN 978-5-98704-844-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66320.html>

2. Романович А.А. Безопасность технологических процессов и производств. Практикум : учебное пособие / Романович А.А., Чеховской Е.И.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 57 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89853.html>

3. Романович А.А. Безопасность технологических процессов и производств: практикум: учебное пособие / Романович А.А. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 101 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92241.html>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://novtex.ru/bjd>
2. <http://www.russmag.ru>
- 3 <http://www.consultant.ru/>
4. <http://ohrana-bgd.narod.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

