

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

подп. Крохмалёва Е.Г.
«14» 04 2023 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Производственная и пожарная автоматика

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль Промышленная и пожарная безопасность

Разработчики:

доцент

 И.В. Савченко

доцент

 Н.Н. Палейчук

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля
от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля

 И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Производственная и пожарная автоматика**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен оценивать риск и принимать участие в инженерных разработках по обеспечению безопасности разрабатываемых объектов	Тема 1. Автоматизация и пожарная безопасность	8
			Тема 2. Приборы контроля параметров технологических процессов	8
			Тема 3. Основы теории автоматического регулирования	8
			Тема 4. Автоматическая защита технологических процессов	8
			Тема 5. Автоматические установки пожаротушения	8
			Тема 6. Автоматические установки водяного пожаротушения	8
			Тема 7. Автоматические установки пенного пожаротушения	8
			Тема 8. Автоматические установки газового пожаротушения	8
			Тема 9. Автоматические установки порошкового пожаротушения	8

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	знать: способы оценки риска и участия в инженерных разработках по обеспечению безопасности разрабатываемых объектов уметь: оценивать риск и принимать участие в инженерных разработках по обеспечению безопасности разрабатываемых объектов владеть навыками: оценки риска и участия в инженерных разработках по обеспечению безопасности разрабатываемых объектов	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	опрос теоретического материала, выполнение курсового проекта

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Производственная и пожарная автоматика»**

Курсовой проект

Согласно учебному плану в седьмом семестре предусмотрен курсовой проект. Исходными данными для выполнения являются материалы задания, выданные руководителем курсового проекта.

Вопросы к защите курсового проекта

1. Описание защищаемого объекта.
2. Анализ пожарной опасности применяемых веществ и материалов для помещений.
3. Основные мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности объекта.
4. Обоснование необходимости применения средств пожарной автоматики и установок пожаротушения.
5. Проектирование системы пожарной сигнализации.
6. Выбор типов пожарных извещателей.
7. Размещение пожарных извещателей.
8. Выбор прибора приемно-контрольного пожарного.
9. Подключение пожарных извещателей к ППКП.
10. Проектирование системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре включает.
11. Определение мест размещения и количества звуковых (или речевых) оповещателей.
12. Определение мест размещения и количества эвакуационные знаки пожарной безопасности (световых указателей).
13. Электропитание систем пожарной сигнализации.
14. Расчет резервного источника электропитания.
15. Автоматическая установка пожаротушения.
16. Выбор огнетушащего вещества.
17. Выбор и обоснование метода тушения и способа пуска.
18. Обоснование выбора элементов АУПТ.
19. Размещение и подключение оборудования.
20. Гидравлический расчет автоматической установки пожаротушения.
21. Описание работы установки автоматического пожаротушения.
22. Эксплуатация и техническое обслуживание.
23. Расчет стоимости работ по внедрению АПЗ.
25. Цель пожарной сигнализации.

Критерии и шкала оценивания по защите курсового проекта

Критерии оценки качества оформления пояснительной записки и чертежей

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Оформление пояснительной записки и чертежей полностью соответствует предъявляемым требованиям; отсутствуют грамматические, технические и арифметические ошибки; материал изложен подробно, последовательно, логично и обоснованно; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный и понятный.
хорошо (4)	Оформление пояснительной записки и чертежей полностью соответствует предъявляемым требованиям; могут быть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал изложен последовательно, логично и обоснованно; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный и понятный.
удовлетвори- тельно (3)	Оформление пояснительной записки и чертежей отличается от предъявляемых требований; присутствуют, технические, арифметические и/или грамматические ошибки; материал изложен последовательно и логично; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный, но его исполнение не надлежащего качества.
неудовлетвори- тельно (2)	Могут быть серьезные замечания по оформлению пояснительной записки и чертежей; могут быть серьезные и есть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал может быть изложен не последовательно и без пояснений; графический материал (чертежи и иллюстрации) выполнен грубо и его восприятие затруднено.

Критерии оценки качества доклада

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Доклад информативный, логичный и последовательный; при докладе студент активно пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено стилистических, логических и технологических ошибок.
хорошо (4)	Доклад в меру информативный, логичный и последовательный; при докладе студент пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено технологических, но могут быть стилистические и логические ошибки.
удовлетвори- тельно (3)	Доклад недостаточно информативный, логичный и последовательный; при докладе студент почти не пользуется чертежами; при изложении материала допущены незначительные технологические ошибки, могут быть стилистические и логические ошибки.
неудовлетвори- тельно (2)	Доклад мало информативный, не логичный и не последовательный; при докладе студент может не пользоваться чертежами; при изложении может допускать серьезные стилистические, логические и технологические ошибки

**Критерии оценки
качества ответов на вопросы комиссии**

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Ответы на вопросы полные, обоснованные и правильные; ответы могут сопровождаться примерами и связываются с результатами курсовой работы; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; легко находит ответы на вопросы реконструктивного характера и отлично ориентируется в вопросах по тематике.
хорошо (4)	Ответы на вопросы достаточно полные, но при ответах на некоторые могут быть допущены незначительные ошибки; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; достаточно легко находит ответы и ориентируется в вопросах по тематике.
удовлетвори- тельно (3)	Ответы на вопросы не полные и с незначительными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; с трудом находит ответы и плохо ориентируется в вопросах темы.
неудовлетвори- тельно (2)	Большинство ответов не полные с серьезными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; находит ответы не на все вопросы и не ориентируется в вопросах темы

На основании результатов оценивания качества оформления и защиты курсового проекта выставляется среднеарифметическая оценка в виде дифференцированного зачёта.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия теории измерений: погрешность, класс точности, поверка прибора.
2. Датчики температуры, конструкция, принцип действия.
3. Электронный автоматический мост: назначение, основные элементы, принцип действия.
4. Электронный автоматический потенциометр: назначение, основные элементы, принцип действия.
5. Термопары: назначение, виды, основные элементы, принцип действия, область применения.
6. Газоанализаторы. Назначение, основные элементы, виды, принцип действия.
7. Многоточечные электронные мосты и потенциометры: назначение, принцип действия, область применения.
8. Электронные потенциометры с индукционной измерительной схемой: назначение, устройство, область применения.
9. Роль приборов пожарной автоматики в обеспечении пожарной безопасности и технологических процессов.
10. Виды схем автоматизации.
11. Проект автоматизации: состав, виды схем.
12. Термометры сопротивления. Конструкция, работа, схема подключения.
13. Принципиальная схема автоматического регулирования; основные элементы и назначение.
14. Объект регулирования и его свойства.
15. Классификация регуляторов.
16. Система противоаварийной защиты. Назначение, принцип действия.
17. Общие принципы построения устройств автоматической защиты.
18. АСУТП. Назначение, общие принципы построения, классификация.
19. АСУВПБ промышленных объектов.
20. Сущность процесса автоматического управления технологическим процессом.
21. Классификация систем автоматического управления.
22. Виды схем автоматизации.
23. Автоматические системы подавления взрыва (АСПВ).
24. Основные методы взрывозащиты АСПВ.
25. Система взрывозащиты "Анпирбар": назначение, принцип действия.
26. Противопожарные требования к средствам автоматизации.
27. Особенности экспертизы проектов автоматизации технологических объектов.
28. Пожарно-техническое обследование объектов с наличием средств производственной автоматики.
29. Классификация средств автоматики по функциональному признаку¹.
30. Классификация систем пожарной сигнализации.

31. Основные факторы пожара. Особенности преобразования информации пожарным извещателем.
32. Структурная схема и основные параметры пожарных извещателей.
33. Виды и области применения точечных тепловых пожарных извещателей .
34. Оценка времени обнаружения пожара точечным тепловым пожарным извещателем максимального действия.
35. Виды и области применения оптических дымовых пожарных извещателей.
36. Виды и области применения радиоизотопных дымовых пожарных извещателей.
37. Виды и области применения извещателей пламени.
38. Конструктивные особенности оптико-электронных линейных дымовых пожарных извещателей.
39. Принципы выбора пожарного извещателя для защиты объекта.
40. Принципы размещения пожарных извещателей на объекте
41. Структурная схема системы пожарной сигнализации объекта
42. Основные функции и параметры пожарных приемно-контрольных приборов.
43. Принципы построения ПКП и обеспечение контроля их работоспособности
44. Применение микропроцессоров в ПКП и методы обработки информации от пожарных извещателей.
45. Принципы выбора ПКП для объекта.
46. Понятие о системах передачи извещений.
47. Требования к компоновке оборудования систем пожарной сигнализации в диспетчерских пунктах объекта.
48. Нормативные документы, регламентирующие применение, проектирование и приемку в эксплуатацию систем пожарной сигнализации.
49. Принципы и методика проведения экспертизы проекта установки пожарной сигнализации.
50. Методика проведения обследования установки пожарной сигнализации.
51. Оценка времени обнаружения пожара дымовыми пожарными извещателями.
52. Назначение, устройство и работа установок водяного пожаротушения.
53. Функциональная схема и режимы функционирования водяных АУП.
54. Спринклерные и дренчерные установки, их виды, схемы, принципы действия, область применения.
55. Конструктивные особенности элементов и узлов водяных АУП.
56. Оросители, узлы управления, водопитатели, устройства для хранения огнетушащего вещества, приборы контроля, клапаны.
57. Локальные и модульные автоматические установки пожаротушения (АУП).
58. Основные сведения о паровых установках пожаротушения.
59. Роботизированные установки пожаротушения.
60. Гидравлический расчет спринклерных и дренчерных водяных АУП.
61. Электроуправление и сигнализация водяных АУП.
62. Методики проверки работоспособности и приемки в эксплуатацию водяных АУП.

63. Требования к эксплуатации водяных АУП.
64. Назначение, устройство и работа установок пенного пожаротушения.
65. Гидравлический расчет спринклерных и дренчерных установок пенного пожаротушения.
66. Расчет автоматических установок пенного пожаротушения для защиты резервуаров с огнеопасными жидкостями.
67. Установки пожаротушения высокократной пеной.
68. Расчет параметров установок пожаротушения высокократной пеной.
69. Назначение, устройство и работа установок порошкового пожаротушения.
70. Особенности применения порошка в автоматических установках пожаротушения.
71. Автоматические модули порошкового пожаротушения. Установки порошкового пожаротушения.
72. Электроуправление установками порошкового пожаротушения.
73. Особенности проектирования установок порошкового пожаротушения.
74. Особенности размещения, монтажа и эксплуатации установок порошкового пожаротушения.
75. Требования к размещению оборудования установок порошкового пожаротушения.
76. Требования к защищаемым помещениям.
77. Классификация и область применения газовых установок пожаротушения.
78. Общие требования, предъявляемые к установкам автоматическим газового пожаротушения (УАГП).
79. Требования к аппаратуре управления установок автоматических газового пожаротушения.
80. Требования к помещению станции пожаротушения.
81. Устройство и принцип работы установок газового пожаротушения.
82. Конструкция установок газового пожаротушения.
83. Запорно-пусковые устройства установок автоматических газового пожаротушения.
84. Выпускные насадки установок автоматических газового пожаротушения.
85. Виды и характеристика газовых огнетушащих средств.
86. Расчет установок газового пожаротушения.
87. Расчет установок хладонового пожаротушения.
88. Расчет установок углекислотного пожаротушения.
- 89.. Автоматический уравновешенный мост
90. Контрольно-измерительные приборы расхода.
91. Методика расчета сбросных отверстий.
92. Испытание смонтированных установок газового пожаротушения.
93. Методика проведения испытаний установок автоматических газового пожаротушения.
94. Роль автоматизации в обеспечении взрывопожарозащиты промышленных объектов.
95. Исторические сведения о производственной и пожарной автоматике. 96. Классификация средств производственной и пожарной автоматики.
97. Основные элементы автоматики.
98. Контрольно-измерительные приборы температуры.

99. Контрольно-измерительные приборы давления.
100. Контрольно-измерительные приборы уровня.

Задачи к экзамену

Задача 1.

Выбрать аппаратуру управления и защиты для реализации принципиальной электрической схемы управления оборудованием поточной линии по переработке кормов, которая состоит из дробилки ($P_n=11\text{кВт}$, $k_3=0,5$), элеватора ($P_n = 4\text{кВт}$, $k_3=0,4$), транспортера ($P_n=4\text{кВт}$, $k_3=0,4$) и двух бункеров с заслонками (управление клапанами). Помимо автоматического управления предусматривается режим наладки. Принять ($\eta_n=0,85$).

Задача 2.

Определить величину противопожарного разрыва между двухэтажным жилым зданием III степени огнестойкости, с размерами в плане 12×36 м и высотой 10 м, и одноэтажным производственным зданием II степени огнестойкости, с размерами в плане 24×12 м и высотой 12 м. Производственное здание оборудовано автоматической установкой пожаротушения, гарантирующей подачу огнетушащих средств через 10 мин после начала пожара. Высота оконных проемов в жилом здании – 1,8 м, в производственном здании - 3 м. $\sum F_{\text{ост}}/F_{\text{и.ф.}} = 0,75$. Линейная скорость распространения горения $0,7\text{м} \cdot \text{мин}^{-1}$.

Задача 3.

Определить величину противопожарного разрыва между деревообрабатывающим цехом, размещенным в здании II степени огнестойкости, и площадкой для хранения лесопиломатериалов с размерами в плане 30×30 м и высотой штабелей $h = 4$ м. Здание цеха протяженностью 90 м оборудовано автоматической установкой пожаротушения, гарантирующей подачу огнетушащих средств через 10 мин после начала пожара. Высота оконных проемов в здании 3 м. $\sum F_{\text{ост}}/F_{\text{и.ф.}} = 0,5$. Линейная скорость распространения горения $1\text{ м} \cdot \text{мин}^{-1}$.

Задача 4.

Определить время блокирование путей эвакуации из комнаты по предельной температуре. Основная пожарная нагрузка представлена деревянной мебелью. Объем пожарной нагрузки в основном объеме рассматриваемых помещений принимается равным 20 % от общего объема помещения.

$C_p = 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$; $\varphi = 0,3$; $\eta = 0,95$; $\alpha = 0,3$; $E = 50 \text{ лк}$; $l_{\text{пр}} = 20 \text{ м}$; $X_{\text{CO}_2} = 0,11 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$, $X_{\text{CO}} = 1,16 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$, $X_{\text{HCl}} = 23 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$; $Q_n = 13,8 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$; $\psi_{\text{уд}} = 0,014 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$; $\nu = 0,038 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; $D_m = 23 \text{ Нп} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{кг}^{-1}$; $L_{\text{CO}_2} = 1,51 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$; $L_{\text{CO}} = 0,024 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$; $L_{\text{O}_2} = 1,15 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$. Начальная температура воздуха в помещении $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Площадь помещения составляет $16,1 \text{ м}^2$. Высота помещения – 2,8 м.

Задача 5.

Определить время блокирование путей эвакуации из комнаты по предельной температуре. Основная пожарная нагрузка представлена деревянной мебелью.

Объем пожарной нагрузки в основном объеме рассматриваемых помещений принимается равным 20 % от общего объема помещения.

$C_p = 1,05 \cdot 10^{-3} \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$; $\varphi = 0,3$; $\eta = 0,95$; $\alpha = 0,3$; $E = 50 \text{ лк}$; $l_{\text{пр}} = 20 \text{ м}$; $X_{\text{CO}_2} = 0,11 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$, $X_{\text{CO}} = 1,16 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$, $X_{\text{HCl}} = 23 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$; $Q_n = 13,8 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$; $\psi_{\text{уд}} = 0,014 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$; $\nu = 0,038 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$; $D_m = 23 \text{ Нп} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{кг}^{-1}$; $L_{\text{CO}_2} = 1,51 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$; $L_{\text{CO}} = 0,024 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$; $L_{\text{O}_2} = 1,15 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$. Начальная температура воздуха в помещении $t_0 = 24 \text{ }^\circ\text{C}$. Площадь помещения составляет 18 м^2 . Высота помещения – 3 м.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)