



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
« » мая 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Пожарная безопасность технологических процессов»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) подготовки
«Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях»

Форма обучения
очная

Казань – 2025

Составитель:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Вафин Нияз Фоатович

Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов «14» апреля 2025 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Хафизов Камиль Абдулхакович

Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии «24» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 10 от «30» апреля 2025 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать и контролировать выполнения мероприятий по противопожарной защите объекта	ПК-2.1 Способен проводить анализ системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты	<p>Знать: способы проведения анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.</p> <p>Уметь: проводить анализ системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.</p> <p>Владеть: навыками проведения анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.</p>
	ПК-2.2 Способен разрабатывать и организовывать на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.	<p>Знать: способы разработки и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.</p> <p>Уметь: разрабатывать и организовывать на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.</p> <p>Владеть: навыками разработки и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.</p>

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-2.1 Способен проводить анализ системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты	Знать: способы проведения анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.	Уровень знаний способов проведения анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний способов проведения анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний способов проведения анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний способов проведения анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: проводить анализ системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по проведению анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, по проведению анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения, по проведению анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения, по проведению анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, решены все

			выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками проведения анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки по проведению анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков по проведению анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки по проведению анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки по проведению анализа системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
ПК-2.2 Способен разрабатывать и организовывать на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.	Знать: способы разработки и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.	Уровень знаний способов разработки и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний способов разработки и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний способов разработки и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, в соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний способов разработки и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, в соответствующем программе подготовки, без ошибок.

	<p>Уметь: разрабатывать и организовывать на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по разработке и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, имели место грубые ошибки.</p>	<p>Продемонстрированы основные умения по разработке и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения по разработке и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения по разработке и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.</p>
	<p>Владеть: навыками разработки и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки по разработке и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, имели место грубые ошибки.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков по разработке и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки по разработке и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.</p>	<p>Продемонстрированы навыки по разработке и организации на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности, при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.</p>

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ПК-2.1 Способен проводить анализ системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты	Вопросы для проведения текущей аттестации 1-25 Тестовые вопросы по дисциплине 44-60
ПК-2.2 Способен разрабатывать и организовывать на объекте защиты системы обеспечения пожарной безопасности.	Вопросы для проведения текущей аттестации 26-43 Тестовые вопросы по дисциплине 61-85

Примерные (типовые) вопросы к текущей аттестации

1. Два возможных режима возникновения горения при проведении технологических процессов.
2. Виды самопроизвольного возникновения горения в условиях производства.
3. Теплофизические условия самопроизвольного возникновения горения. Стандартный и научный подходы.
4. Факторы, влияющие на условия самовозгорания веществ и материалов.
5. Мероприятия и технические решения по предупреждению пожаров от самовозгорания.
6. Методика расчета критических условий теплового самовозгорания.
7. Условия зажигания горючих смесей и отложений. Стандартный и научный подход.
8. Зажигание горючих смесей и отложений пламенем, продуктами горения и нагретыми телами. Меры профилактики пожаров.
9. Причины и условия разогрева трущихся поверхностей при проведении технологических процессов. Меры профилактики пожаров.
10. Причины образования и опасность искр механического происхождения. Мероприятия и технические решения по предупреждению пожаров.
11. Пожарная опасность разогрева веществ при сжатии.
12. Типовые технические решения, направленные на профилактику пожаров от теплового проявления механической энергии.
13. Виды огневых работ и основные факторы, характеризующие их пожарную опасность.
14. Места проведения огневых работ и основные требования к ним
15. Порядок подготовки технологического оборудования к проведению огневых работ.
16. Общие сведения о пожарной безопасности производственного объекта.
17. Системы предотвращения пожаров и противопожарной защиты.
18. Основные меры, направленные на предупреждение образования горючей среды в аппаратах с жидкостями.
19. Условия образования горючей среды в аппаратах с газами. Технические решения по защите от образования горючей среды.
20. Условия образования горючей среды в аппаратах с пылями. Основные меры защиты от образования горючей среды.

21. Образование горючей среды в периоды пуска и остановки аппаратов. Основные меры защиты от образования горючей среды.
22. Метод расчета размеров зон, ограниченных НКПР, при аварийном поступлении в помещение горючих газов.
23. Образование горючей среды при эксплуатации технологических аппаратов с дыхательными устройствами.
24. Образование горючей среды при эксплуатации технологических аппаратов с открытой поверхностью испарения, аппаратов периодического действия и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением.
25. Повреждения технологического оборудования, вызванные механическими, температурными и химическими воздействиями. Меры защиты.
26. Образование горючей среды на открытых технологических площадках при повреждении технологического оборудования.
27. Способы защиты от образования горючей среды вне технологических аппаратов.
28. Виды и характеристика повреждений технологического оборудования.
29. Образование горючей среды в помещениях при повреждении технологического оборудования.
30. Метод расчета размеров зон, ограниченных НКПР, при аварийном поступлении в помещение легковоспламеняющихся жидкостей.
31. Условия образования горючей среды в аппаратах с жидкостями.
32. Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах.
33. Классификация причин повреждения технологического оборудования.
34. Технологические процессы и аппараты пожаро- взрывоопасных производств.
35. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.
36. Определение взрывопожароопасной категории для помещений с технологическим оборудованием, в котором обращаются легковоспламеняющиеся жидкости.
37. Определение массы горючих паров, выходящих наружу при «малом дыхании» аппаратов.
38. Определение взрывопожароопасной категории для помещений с технологическим оборудованием, в котором обращаются горючие газы.
39. Определение взрывопожароопасной категории для помещений с технологическим оборудованием, в котором обращаются горючие пыли.
40. Определение пожароопасной категории помещения.
41. Критерии, положенные в основу категорирования наружных установок по пожарной опасности.
42. Методика расчета избыточного давления при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей в открытом пространстве.
43. Методика расчета интенсивности теплового излучения.

Примерные вопросы к экзамену в тестовой форме

44. Определение взрывопожароопасной категории для наружной установки, в которой обращаются горючие газы.
45. Определение взрывопожароопасной категории для наружной установки, в которой обращаются легковоспламеняющиеся жидкости.
46. Определение взрывопожароопасной категории для наружной установки, в которой обращаются горючие пыли.
47. Определение пожароопасной категории наружной установки.
48. Определение массы горючих паров, поступающих в помещение из технологических аппаратов с открытой поверхностью испарения.

49. Нормативные документы, регламентирующие пожарную безопасность производственного объекта. Основные направления профилактики пожаров и противопожарной защиты технологий производств.

50. Система предотвращения пожаров. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие предотвращение пожаров на производственных объектах.

51. Система противопожарной защиты. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие противопожарную защиту производственных объектов.

52. Причины и условия образования горючей среды в аппаратах с жидкостями. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды в аппаратах с ЛВЖ и ГЖ.

53. Причины и условия образования горючей среды в аппаратах с горючими газами. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды.

54. Причины и условия образования горючей среды в аппаратах с пылями, порошками и волокнами. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды.

55. Особенности пожарной опасности аппаратов в периоды их пуска и остановки. Основные мероприятия и технические решения, позволяющие снизить пожарную опасность аппаратов в периоды их пуска и остановки.

56. Причины и условия образования горючей среды при выходе веществ наружу из нормально работающих технологических аппаратов. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды при выходе веществ наружу из нормально действующих технологических аппаратов.

57. Классификация причин повреждения технологического оборудования. Причинно-следственная связь факторов, приводящих к повреждению аппаратов и трубопроводов.

58. Повреждения технологического оборудования в результате механических воздействий. Основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате механических воздействий.

59. Повреждения технологического оборудования в результате температурных воздействий. Основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате температурных воздействий.

60. Повреждения технологического оборудования в результате химических воздействий. Основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате химических воздействий.

61. Образование горючей среды при локальном повреждении аппаратов с газами. Основные меры защиты.

62. Образование горючей среды при локальном повреждении аппаратов с жидкостями. Основные меры защиты.

63. Образование горючей среды в помещениях при полном повреждении технологического оборудования. Основные меры защиты.

64. Образование горючей среды на открытых технологических площадках при полном повреждении аппаратов с горючими газами, жидкостями и пылями. Основные меры защиты.

65. Методика определения размеров взрывоопасных зон в помещениях при полном повреждении технологического оборудования.

66. Методика определения размеров взрывоопасных зон на открытых технологических площадках при полном повреждении аппаратов с горючими газами и жидкостями.

67. Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах.

68. Основные положения, заложенные в систему категорирования помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

69. Основные положения, заложенные в систему категорирования зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
70. Критерии, заложенные в систему категорирования наружных установок по пожарной опасности.
71. Методика расчёта избыточного давления взрыва при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей в производственных помещениях и на открытых технологических площадках.
72. Методика расчёта интенсивности теплового излучения при горении твердых горючих материалов, а также проливов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.
73. Методика расчёта интенсивности теплового излучения и времени существования «огненного шара».
74. Методика определения количества горючих веществ, вытесняемых наружу при «большом дыхании» технологических аппаратов
75. Методика определения количества горючих веществ, вытесняемых наружу при «малом дыхании» технологических аппаратов.
76. Методика определения количества горючих веществ, выделяющихся с открытой поверхности испарения
77. Методика определения пожароопасной категории помещений
78. Основные показатели, характеризующие пожарную опасность веществ и материалов
79. Виды и условия самопроизвольного возникновения горения.
80. Мероприятия и технические решения по предупреждению пожаров от самовозгорания.
81. Виды и условия зажигания горючих смесей и отложений.
82. Мероприятия и технические решения по предупреждению пожаров от вынужденного зажигания в условиях производства.
83. Виды огневых работ и основные факторы, характеризующие их пожарную опасность.
84. Требования к постоянным и временным местам проведения огневых работ.
85. Порядок подготовки технологического оборудования к проведению огневых работ.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Приводятся виды текущего контроля и критерии оценивания учебной деятельности по каждому ее виду по семестрам, согласно которым происходит начисление соответствующих баллов.

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические и лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете и экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
--------	--------------------------------

Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).