


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

 Максимов В.П.

\_\_\_\_ 19 сентября \_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**Б1.О.15.03 ФИЗИКА ГОРЕНИЯ**

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки  
**16.03.01 Техническая физика**

Профиль (направленность) подготовки  
**Физика температурных процессов**

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск  
2024 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.15.03 «Физика горения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика

Программу составил (и):

Смирнова М.А., к.п.н., доцент кафедры электроэнергетики и физики

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 1 от 19 сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой:

д.п.н., профессор Максимов В.П.



### 1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

#### Цель дисциплины (модуля) –

сформировать знания об идентификации и количественной оценке опасных и вредных факторов процессов горения и взрыва; о мерах воздействия на процессы горения и взрыва с целью минимизации негативных последствий для человека и окружающей среды

#### Задачи дисциплины (модуля):

– изучение основных понятий, терминов и определений в рассматриваемой области знаний; – формирование систематизированных физико-химических знаний о процессах горения и взрыва различных веществ, материалов и сред, которые будут являться отправной точкой в понимании критериев пожаро - и взрывоопасности

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части и в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика учебного плана и изучается в 8 семестре.

Пререквизиты дисциплины (модуля): Физика, Высшая математика.

Постреквизиты дисциплины: ВКР.

### 3. Формируемые, компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Шифр компетенции	Планируемые результаты обучения (в соотв. с уровнем освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1	ОПК-1.1. Знать: фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Иметь навыки: Использования фундаментальных законов природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Определенные пробелы в знаниях	Сформированные систематические представления

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	Очное всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>8</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>		<b>66</b>
Лекции (Лек)		30
Практические занятия (ПР)		20
Лабораторные работы (Лаб)		10
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)		5
<i>Проверка и анализ индивидуальных работ</i>		
Проведение текущих консультаций		<b>1</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)		35
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>43</b>
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);		10
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);		3
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		5
- подготовка к практическим занятиям;		5
- подготовка к коллоквиумам;		15
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)		5

##### 4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		контактная					
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
	Тема 1. Основные понятия и определения. Общая характеристика	8	6	4	2	6	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа

	горения и взрыва						
	Тема 2. Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения		4	2	2	6	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
	Тема 3. Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения		4	2	1	6	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
	Тема 4. Массоперенос и теплопередача в процессах горения		4	4	2	6	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
	Тема 5. Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей		4	2	1	6	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
	Тема 6. Теория горения дисперсных и горючих материалов		4	2	1	6	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
	Тема 7. Теория теплового взрыва		4	4	1	7	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
	экзамен					35	
	итого:		30	20	10	43+35	

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Основные понятия и определения. Общая характеристика горения и взрыва

Понятие горения и взрыва. Тепловой и цепной механизмы горения и взрыва. Роль каталитических процессов и диффузии. Критические явления. Воспламенение и зажигание. Пределы самовоспламенения смеси водорода с кислородом. Критические явления. Верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения. Гомогенное и гетерогенное горение. Роль конвекции. Распределение температур и линий тока в пламени.

#### Тема 2. Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения

Функции состояния и основные термодинамические соотношения. Уравнения состояния идеальных и реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса, уравнение с вириальными коэффициентами). Термохимия. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа.

#### Тема 3. Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения.

Понятие скорости химической реакции. Скорость образования компонента. Энергия активации. Необходимые и достаточные условия протекания реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов, от давления и температуры. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Элементы формальной кинетики. Реакции 1-го, 2-го и 3-го порядков.

Кинетика сложных реакций. Двусторонние (обратимые) реакции. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Автокаталитические реакции.

Цепные реакции. Разветвляющиеся и неразветвляющиеся цепи. Примеры реакций взаимодействия водорода с хлором (реакция Боденштейна) и водорода с кислородом.

Цепной механизм и его стадии. Полуостров воспламенения.

Математическое описание цепных реакций. Роль цепных реакций в тепловом

самовоспламенении.

Уравнение Аррениуса и тепловой взрыв.

#### **Тема 4. Массоперенос и теплопередача в процессах горения**

Подобие процессов массопереноса и теплопередачи. Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде. Законы Фурье и Фика.

Уравнения конвективного переноса тепла и вещества. Свободная и вынужденная конвекция. Ламинарное и турбулентное движение жидкости (газа). Понятие диффузионного слоя. Коэффициенты тепло- и массопереноса.

Теория подобия. Критерии подобия Рейнольдса, Нуссельта, Шервуда, Прандтля и Грасгофа.

Уравнение баланса массы. Уравнение баланса вещества и тепловой энергии. Уравнение баланса количества движения. Уравнение Навье-Стокса. Его приложение для расчета распределения скоростей течения жидкости (газа) между двумя параллельными пластинами.

#### **Тема 5. Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей**

Общая характеристика пламени и закономерностей его распространения. Форма фронта пламени и понятие о нормальном горении. Расширение продуктов горения. Характерные режимы нормального горения. Методы изучения горения газов. Теория нормального горения. Тепломассообмен при горении. Коэффициент молекулярного переноса. Подобие полей температуры и концентрации. Механизм перехода горения в детонацию.

#### **Тема 6. Теория горения дисперсных и горючих материалов**

Смешанная диффузионная и химическая кинетика горения. Выявление лимитирующей стадии. Горение угля. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры.

Теория горения металлов.

#### **Тема 7. Теория теплового взрыва**

Вывод основного нестационарного уравнения для температуры горения. Стационарная теория теплового взрыва. Критические условия. Определение температуры воспламенения. Учет теплоотдачи.

Актуальные направления развития теории горения и взрыва. Использование методов теории горения и взрыва для прогнозирования и обеспечения безопасности производственных процессов, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и локализации их последствий.

### **4.4 Темы и планы практических занятий**

	<b>Тема</b>	<b>Содержание занятия</b>
	Тема 1. Основные понятия и определения. Общая характеристика горения и взрыва	<b>1.Собеседование</b> 1) понятие о горении и взрыве, классификация взрывных процессов, классификация взрывчатых систем; 2) основные источники энергии взрыва; 3) химические и физические взрывы; 4) условия образования взрывоопасных систем в технологических процессах; 5) экзотермичность и скорость реакции как факторы, определяющие возможность распространения горения и взрыва; 6) скорость газообразования и способность химического превращения к самораспространению как факторы, определяющие разрушающее действие взрыва, принцип Харитона

		<b>2. Практическая работа</b> «Расчет воздуха на горение. Расчет объема продуктов сгорания»
	Тема 2. Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения	<b>1. Собеседование:</b> 1) закон Гесса и следствия из него; 2) термохимическая и термодинамическая системы расчета тепловых эффектов <b>2. Практическая работа</b> «Расчет теплоты горения»
	Тема 3. Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения	<b>1. Собеседование:</b> 1) кинетика простых газовых реакций, зависимость скорости реакции от температуры и давления, изменение скорости реакции во времени; 2) основные типы самоускоряющихся реакций, особенности их протекания, тепловое самоускорение реакций; 3) теория теплового самовоспламенения Н.Н. Семенова; 4) учет изменения содержания реагентов в предвоспламенительном периоде, оценка задержки теплового самовоспламенения; 5) тепловое и автокаталитическое ускорение реакции в конденсированных системах <b>2. Практическая работа</b> «Расчет температуры: 1) горения; 2) самовоспламенения; 3) вспышки и воспламенения»
	Тема 4. Массоперенос и теплопередача в процессах горения	<b>1. Собеседование:</b> 1) перенос теплоты теплопроводностью; 2) конвективный теплообмен; 3) лучистый теплообмен; 4) теплообменные аппараты; 5) молекулярный и конвективный массообмен. <b>2. Практическая работа</b> «Расчет стационарных процессов теплопроводности»
	Тема 5. Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей	<b>1. Собеседование:</b> 1) общая характеристика пламени и закономерностей его распространения, форма фронта пламени и понятие о нормальном горении, расширение продуктов горения; 2) режимы нормального горения (горение в трубе, Бунзеновская горелка, горение в замкнутом объеме); 3) методы изучения горения газов; 3) факторы, определяющие скорость и возможность распространения горения; 4) теория нормального горения; 5) тепломассообмен при горении; 6) механизм перехода горения в детонацию и факторы, влияющие на длину преддетонационного участка <b>2. Практическая работа</b> «Расчет температуры и давления взрыва в замкнутом объеме»
	Тема 6. Теория горения дисперсных и горючих материалов	<b>1. Собеседование:</b> 1) особенности возникновения и распространения горения слоя и аэрозвесей дисперсных и горючих материалов; 2) факторы, определяющие возможность и скорость горения горючих неметаллических материалов, роль диффузии при горении; 3) роль летучих составляющих при горении веществ органического происхождения; 4) кондуктивная и кондуктивно-радиационная теория распространения пламени; 5) гидродинамический анализ горения аэрозолей, конвективная теория горения; 6) газодинамический режим распространения пламени по аэродисперсной системе; 7) теория

		<p>предельных условий горения аэрозвесей; 8) горение гибридных систем дисперсный материал – горючий газ – воздух, устойчивость горения аэрозвесей, условия и механизм ускорения в детонацию</p> <p><b>2. Практическая работа</b> «Расчет температуры и давления взрыва для горючей смеси»</p>
	Тема 7. Теория теплового взрыва	<p><b>1. Собеседование:</b> 1) общие представления о работе взрыва, формы работы и баланс энергии при взрыве, методы определения общей работы при взрыве; 2) фугасное, бризантное и местное действие при взрыве, кумулятивный эффект при взрыве; 3) основные факторы разрушающего действия ударных волн; 4) элементы теории подобия при взрывах, особенности использования теории подобия для газоздушных, пылевоздушных и конденсированных взрывчатых систем</p> <p><b>2. Практическая работа</b> «Расчет интенсивности теплового излучения и времени существования огненного шара»</p>

#### **Тематика и задания для практических занятий**

1. Расчет коэффициента горючести.

Рассчитать коэффициент горючести приведенных веществ.

2. Составление уравнений реакции горения в кислороде.

Составить уравнения реакции горения в кислороде и определить сколько молей исходных веществ участвовало в реакции и сколько молей продуктов горения образовалось при полном сгорании вещества.

3. Составление уравнений реакции горения в воздухе.

Составить уравнения реакции горения в воздухе и определить сколько молей исходных веществ участвовало в реакции и сколько молей продуктов горения образовалось при полном сгорании вещества

4. Расчет молей (киломолей) исходных веществ и продуктов реакции по уравнению реакции горения.

Определить сколько молей исходных веществ участвовало в реакции и сколько молей продуктов горения образовалось при полном сгорании данного вещества.

5. Расчет теоретического объема воздуха, необходимого для горения индивидуального вещества.

Рассчитать теоретический объем воздуха для полного сгорания заданного вещества для данной температуры и давления.

#### **Тематика и задания для лабораторных занятий**

1. Расчет объема воздуха, необходимого для горения индивидуального вещества

Рассчитать объем воздуха для полного сгорания заданного вещества для данной температуры и давления. Горение протекало с избытком воздуха.

2. Расчет объема воздуха, необходимого для горения газовой смеси.

Определить объем воздуха, необходимого для полного сгорания газовой смеси, имеющегося состава.

3. Расчет объема воздуха, необходимого для горения вещества сложного элементного состава.

Определить объем воздуха, необходимого для полного сгорания заданной массы вещества сложного элементного состава.

4. Расчет объема и процентного состава продуктов горения индивидуального



вещества.

Определить объем и состав продуктов горения заданной массы вещества.

5. Расчет объема и процентного состава продуктов горения газовой смеси.

Определить объем и состав продуктов горения газовой смеси имеющегося состава

6. Расчет объема и процентного состава продуктов горения вещества сложного элементного состава.

Определить объем и состав продуктов горения массы вещества имеющегося состава

7. Расчет теплового эффекта реакции горения индивидуального вещества

8. Перевод значения энтальпии из кДж/моль в кДж/кг.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)**

*не предусмотрено учебным планом*

#### **5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения**

*не предусмотрено*

#### **Примерные вопросы для дискуссии и/или собеседования**

1. Первый закон термодинамики. Изменение внутренней энергии в процессе горения. Тепловой эффект химической реакции

2. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта (теплоты) реакции от температуры. Теплота сгорания топлива

3. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Скорость химической реакции. Условия химического равновесия

4. Зависимость процессов диссоциации от температуры и давления (зависимость теплового эффекта реакции от температуры; влияние давления на скорость реакции)

5. Самоускоряющиеся химические реакции и критические явления: взрыв и самовоспламенение. Теория Н.Н. Семенова

6. Воспламенение, зажигание и распространение пламени в газовых смесях. Цепное самовоспламенение

7. Тепловое самовоспламенение. Основные уравнения горения

8. Диффузионное горение газа. Турбулентное распространение пламени

9. Самовоспламенение топливо-воздушных смесей. Критические условия воспламенения.

10. Период индукции при адиабатных условиях и при наличии теплопотерь

11. Явление взрыва. Основные факторы, обуславливающие взрыв

12. Классификация взрывных процессов. Взрывчатые вещества

13. Теория возникновения и развития взрывных процессов

14. Объем и состав газообразных продуктов взрыва. Теплота и температура взрыва. Давление при взрыве

15. Методики по определению последствий аварийного газового взрыва (АГВ).

Примеры взрывов на открытых технологических установках

16. Методика тротилового эквивалента. Детонационный взрыв газовой смеси.

Методика определения поля избыточных давлений при дефлаграционном режиме сгорания облака

17. Общая характеристика и классификация топлива. Технические характеристики топлив

18. Динамика термического разложения органической массы твердых природных топлив. Роль летучих в процессе воспламенения природных твердых топлив

19. Материальный и тепловой баланс процессов горения. Расчеты по приведенным характеристикам топлива

20. Лесной пожар: основные понятия и определения. Классификация лесных пожаров и механизм их распространения
21. Структура леса, лесные горючие материалы и элементы физики горения. Стадии развития лесных пожаров, энергетика и аэродинамика пожара, структура фронта и предельные условия распространения
22. Теплота сгорания, продукты пиролиза и сгорания. Вредные и опасные факторы лесных пожаров
23. Математическая теория лесных пожаров
24. Лесопожарный риск, методология оценки (прогноз лесопожарной опасности, природные и антропогенные источники возгорания в лесах, эколого-экономические и социальные ущербы от лесных пожаров)
25. Методика расчета выбросов радионуклидов, вредных веществ и теплоты при распространении лесных пожаров
26. Методика расчета выбросов от источников горения при разливе нефтепродуктов на различных типах подстилающей поверхности

## **6 Образовательные технологии**

*(Раздел может быть представлен как в текстовой форме, так и в таблице)*

*Например:*

### **Образовательные технологии**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Виды учебных занятий</b>	<b>Образовательные технологии</b>
	Тема 1. Основные понятия и определения. Общая характеристика горения и взрыва	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1.Собеседование 2. Практическая работа «Расчет воздуха на горение. Расчет объема продуктов сгорания»
	Тема 2. Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1. Собеседование 2. Практическая работа «Расчет теплоты горения»
	Тема 3. Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1. Собеседование 2. Практическая работа «Расчет температуры: 1) горения; 2) самовоспламенения; 3) вспышки и воспламенения»
	Тема 4. Массоперенос и теплопередача в процессах горения	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1. Собеседование: 2. Практическая работа «Расчет стационарных процессов теплопроводности»
	Тема 5. Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1. Собеседование 2. Практическая работа «Расчет температуры и давления взрыва в замкнутом объеме»
	Тема 6. Теория горения дисперсных и горючих материалов	Лекция Практическое занятие	Практическое занятие: 1.Собеседование 2. Практическая работа «Расчет температуры и давления взрыва для

			горючей смеси»
	Тема 7. Теория теплового взрыва	Лекция Практическое занятие	Тематическая лекция Практическое занятие: 1. Собеседование 2. «Практическая работа Расчет интенсивности теплового излучения и времени существования огненного шара»

## **7 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Химическая термодинамика. Основные понятия и определения. Классификация систем и химических реакций
2. Первый закон термодинамики. Изменение внутренней энергии в процессе горения
3. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса
4. Зависимость теплового эффекта (теплоты) реакции от температуры. Закон Кирхгоффа
5. Теплота сгорания топлива
6. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие
7. Скорость химической реакции. Условия химического равновесия
8. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реагирующих систем
9. Топливо и горючая смесь. Физические процессы, сопровождающие горение горючих смесей
10. Роль диффузии и теплопередачи в процессах горения
11. Воспламенение горючих смесей. Тепловое самовоспламенение
12. Воспламенение горючих смесей. Цепное самовоспламенение
13. Распространение пламени в неподвижной смеси. Распространение пламени в ламинарном потоке.
14. Распространение пламени в турбулентном потоке
15. Взрыв. Типы взрывов. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
16. Энергия и мощность взрыва. Ударные и детонационные волны.
17. Основные положения теории детонации.
18. Принципиальные отличия процессов горения от взрыва.
19. Теория теплового взрыва Н.Н. Семенова.
20. Условия возбуждения теплового взрыва по Н.Н. Семенову.
21. Особенности горения твердых топлив.
22. Лесные пожары: основные понятия и определения
23. Классификация лесных пожаров и механизм их распространения
24. Лесопожарная опасность и лесные пожары с точки зрения физики горения и экологии
25. Причины возникновения лесных пожаров
26. Вредные и опасные факторы лесных пожаров
27. Основные положения методики расчета текущих выбросов загрязнителей и теплоты при лесных пожарах
28. Особенности горения жидких топлив. Горение аварийных разливов нефти и нефтепродуктов
29. Вредные и опасные факторы пожаров разливов нефти и нефтепродуктов
30. Основные положения методики расчета выбросов загрязнителей и теплоты от источников горения разливов нефти.

31. Особенности горения разливов нефти и нефтепродуктов на различных типах подстилающих поверхностей.

**Критерии оценки:**

– оценка «отлично» (85-100 баллов) выставляется студенту, если выполнен полный объем работы, ответ студента полный и правильный; студент способен обобщить

материал, сделать собственные выводы, выразить своё мнение, привести иллюстрирующие примеры;

– оценка «хорошо» (70-84 балла) выставляется студенту, если выполнено 75% работы, ответ студента правильный, но неполный, не приведены иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено;

– оценка «удовлетворительно» (52-69 баллов) выставляется студенту, если выполнено 50% работы, ответ правилен в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, нет собственного мнения студента, есть ошибки в деталях или они просто отсутствуют;

– оценка «неудовлетворительно» (0-51 балл) выставляется студенту, если выполнено менее 50% работы, в ответе существенные ошибки в основных аспектах темы.

**8. Система оценивания планируемых результатов обучения**

**Критерии оценивания ответа на экзамене**

<b>Баллы</b>	<b>Критерии выставления баллов</b>
50	Студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности. Отвечает на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы.
45	Студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности. Отвечает на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но допускает отдельные неточности.
40	Студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности. Отвечает на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но допускает ошибки и неточности общего характера
35	Студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы. Отвечает на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но допускает ошибки и неточности общего характера.
30	Студент отвечает в основном правильно, но ответ не является полным. В ответах на дополнительные вопросы уточняющего характера имеются недостатки и неточности.
25	Студент отвечает в основном правильно, но ответ не является полным. На дополнительные вопросы уточняющего характера правильных ответов нет.

20	Ответ студента частично правильный. На дополнительные вопросы уточняющего характера ответы не являются полными, имеются неточности.
15-10	Студент имеет общее представление о теме. Полных и логически верных ответов на вопросы экзаменационного билета нет. На дополнительные вопросы студент дает частично правильные ответы.
5-9	Студент имеет частичное представление о теме. Правильных ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы нет.
0	Ответа на вопросы билета нет.

Оценивание успешности деятельности студентов по дисциплине «Теоретическая механика» проводится с применением балльно-рейтинговой системы. Балльно-рейтинговая система основывается на интегральной оценке результатов всех видов учебной деятельности студента за весь период обучения и учитывает:

- Составление опорного конспекта по теме лекции
- Подготовку к занятию, выполнение домашнего задания
- Активную работу на занятии
- Выполнение контрольной работы
- Итоговую аттестацию (экзамен).

С этой целью разработана технологическая карта, в которой детально описывается структура оценивания.

Если студент не посетил занятие баллы ему не начисляются.

Итоговая оценка за экзамен по дисциплине выставляется с учетом текущего и промежуточного контроля в соответствии со следующей шкалой:

52-70 баллов – «удовлетворительно»;

71-85 баллов – «хорошо»;

86-100 баллов – «отлично».

Рабочей программой предусмотрено выполнение студентами контрольной работы.

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	<i>_1_</i> <i>баллов</i>	<i>_2_</i> <i>баллов</i>	20
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	<i>_1_</i> <i>баллов</i>	<i>_2_</i> <i>баллов</i>	30
- <i>контрольная работа (темы 1-3)</i>	<i>_5_</i> <i>баллов</i>	<i>_10_</i> <i>баллов</i>	10
- <i>контрольная работа (темы 4-5)</i> ...	<i>_5_</i> <i>баллов</i>	<i>_10_</i> <i>баллов</i>	10
Промежуточная аттестация <i>тест</i>			30 <i>баллов</i>
<b>Итого за семестр (дисциплину)</b> <i>зачёт/зачёт с оценкой/экзамен</i>			100 <i>баллов</i>

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1 Основная литература

Теория горения и взрыва : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08180-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535794> (дата обращения: 18.10.2024).

2. Шленский О.Ф. Режимы горения материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шленский О.Ф. — Электрон. Текстовые данные. — М.: Машиностроение, 2011. — 220 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5224>

3. Яблоков В.А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебное пособие / Яблоков В.А., Митрофанова С.В. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 102 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16067>

Теория горения и взрыва : учебное пособие для вузов / П. П. Кукин [и др.] ; под редакцией П. П. Кукина, В. В. Юшина, С. Г. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 346 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04532-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535718> (дата обращения: 18.10.2024).

## **9.2 Дополнительная литература**

1. Андросов А.С. Теория горения и взрыва: учебник / а.С. Андросов, И.Р. Бегишев, Е.П. Салеев. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. — 248 с.

2. Блинов Е.А. Топливо и теория горения. — СПб.: Изд-во СЗТУ, 2007. — 119 с.

3. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва. — М.: Пожнаука, 2007. — 266 с.

4. Основы производства моторных топлив из газоконденсатных факелов: монография / Э. В. Пьядичев [и др.]; МЧС России, С.-Петерб. ун-т гос. противопожарной службы; под ред. В. С. Артамонова. - СанктПетербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. - 214 с.: ил., черт., табл., граф. - Библиогр.: с. 206-214. - ISBN 978-5-7422-3279-7: 375-00

5. Теория горения и взрыва : методические указания к выполнению практ. работ: ФЭ, ФЗДО: специальности: 280103, 280103 со специализацией «Противопожар. Защита»: направление 280700.62 (бакалавриат) . Ч. 1 / сост. А. А. Синицын . - Вологда : ВоГТУ , 2011.—23,[1]с.:табл.— Режим доступа: [http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sinicyn/book7/sinizyn\\_teor\\_gor.pdf](http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sinicyn/book7/sinizyn_teor_gor.pdf)

## **9.2 Периодические издания**

Журнал «Техносфера» / <https://ksu.edu.ru/svedeniya-ob-organizatsii/struktura-i-organyupravleniya/instituty/institut-dizajna-i-tehnologij/kafedry/kafedra-tekhnosfernojbezopasnosti/technosfera.html>

## **9.4 Программное обеспечение (обязательно!)**

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Proffesional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513- 020932-503-526), срок пользования с 2019-05-13 по 2021-04-13
10. ABBYY FineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11- 2S1P01-102/AD),
11. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6- ОАЭФ2014 от 05.08.2014
12. Delphi XE8
13. Visual Studio Professional
14. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор №194 от 22.03. 2018 года

### **9.5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> – полнотекстовая, реферативная база данных
2. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО «СЗТУ» (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
3. Электронная библиотека АНО ВО «СЗТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
6. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
7. Определение состава продуктов сгорания [Электронный ресурс]: методические указания / - Электрон. текстовые данные. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 26 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16019>
8. Информационный портал «Охрана труда в России» [Электронный ресурс]. М., 2001-2019. – Режим доступа: <http://ohranatruda.ru>, свободный.
9. Информационный портал по охране труда для специалистов, инженеров и менеджеров [Электронный ресурс]. – М., 2011 – 2019. – Режим доступа: <http://www.trudohrana.ru>, свободный.
10. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]: официальный сайт, 2019, «МЧС России». – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru>., свободный.

### **10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

*(Данный подраздел включается обязательно)*

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью

компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и



слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, академические или специально оборудованные аудитории и лаборатории, наличие доски и т.д.

Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска)
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

**Приложение 1** - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю) (*разрабатывается в виде отдельного документа*);

**Приложение 2** - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

1. Для успешного освоения содержания дисциплины необходимо посещать лекции, принимать активное участие в работе на практическом занятии, а также выполнять задания, предлагаемые преподавателем для самостоятельного изучения.

2. Лекция.

- На лекцию приходите не опаздывая, так как это неэтично.

- На лекционных занятиях необходимо конспектировать изучаемый материал.

- Для систематизации лекционного материала, который будет полезен при подготовке к итоговому контролю знаний, записывайте на каждой лекции тему, вопросы для изучения, рекомендуемую литературу.

- В каждом вопросе выделяйте главное, обязательно запишите ключевые моменты (определение, факты, законы, правила и т.д.), подчеркните их.

- Если по содержанию материала возникают вопросы, не нужно выкрикивать, запишите их и задайте по окончании лекции или на семинарском занятии.

- Перед следующей лекцией обязательно прочитайте предыдущую, чтобы актуализировать знания и осознанно приступить к освоению нового содержания.

3. Практическое занятие – это форма работы, где студенты максимально активно участвуют в обсуждении темы.

- Для подготовки к практическому занятию необходимо взять план занятия (у преподавателя).

- Самостоятельную подготовку к занятию необходимо начинать с изучения понятийного аппарата темы. Рекомендуем использовать справочную литературу, учебники.

- Важно запомнить, что любой источник должен нести достоверную информацию, особенно это относится к Internet-ресурсам. При использовании Internet - ресурсов в процессе подготовки не нужно их автоматически «скачивать», они должны быть проанализированы. Не нужно «скачивать» готовые рефераты, так как их однообразие преподаватель сразу выявляет, кроме того, они могут быть сомнительного качества.

- В процессе изучения темы анализируйте несколько источников. Используйте научные специальные журналы.

- Полезным будет работа с электронными учебниками и учебными пособиями в Internet-библиотеках. Зарегистрируйтесь в них: университетская библиотека Онлайн (<http://www.biblioclub.ru/>) и электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

- При возникновении трудностей в процессе подготовки взаимодействуйте с преподавателем, консультируйтесь по самостоятельному изучению темы.

4. Самостоятельная работа.

- При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях и практических занятиях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения.

- Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволит вам расширить и углубить свои знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее.

- Эти задания следует выполнять не «наскоком», а постепенно, планомерно, следуя порядку изучения тем курса.

- При возникновении вопросов обратитесь к преподавателю в день консультаций на кафедру.

- Выполнив их, проанализируйте качество их выполнения. Это поможет вам развивать умения самоконтроля и оценочные компетенции.

5. Итоговый контроль.

- Для подготовки к зачету/экзамену возьмите перечень примерных вопросов у преподавателя.

- В списке вопросов выделите те, которые были рассмотрены на лекции, практических занятиях. Обратитесь к своим записям, выделите существенное. Для более детального изучения изучите рекомендуемую литературу.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для изучения курса необходимо иметь соответствующую математическую подготовку. Во всех разделах курса, начиная со статики, широко используется векторная алгебра. Необходимо уметь вычислять проекции векторов на координатные оси, находить геометрически (построением векторного треугольника или многоугольника) и аналитически (по проекциям на координатные оси) сумму векторов, вычислять скалярное и векторное произведения двух векторов и знать свойства этих произведений. Надо также уметь свободно пользоваться системой прямоугольных декартовых координат на плоскости и в пространстве, знать, что такое единичные векторы (орты) этих осей и как выражаются составляющие вектора по координатным осям с помощью ортов. При изучении раздела кинематика надо совершенно свободно уметь дифференцировать функции одного переменного, строить графики этих функций, быть знакомыми с понятиями о естественном трехграннике, кривизне кривой и радиусе кривизны, знать основы теории кривых второго порядка, изучаемой в аналитической геометрии. - Если в списке вопросов есть те, которые не

рассматривались на лекции, на практическом занятии, изучите их самостоятельно. Если есть сомнения, задайте вопросы на консультации перед экзаменом.

- Продумайте свой ответ на экзамене, его логику. Помните, что ваш ответ украсит ссылка на источник литературы, иллюстрация практики применения теоретического знания, а также уверенность и наличие авторской аргументированной позиции как будущего субъекта профессиональной деятельности.

#### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия также имеют значение в учебном процессе. На таких занятиях обучающиеся учатся самостоятельно решать практические задачи, углубляют свои теоретические знания. Практическое занятие проводится по специальному плану-заданию, которое содержится в учебных книгах, учебно-методических материалах. Там же указываются материалы, на основе которых решается учебная задача, даются краткие методические рекомендации по выполнению домашнего задания. Рекомендуется составить план подготовки к занятию. Это не значит, что нужно обязательно составлять письменный документ. Достаточно, чтобы этот план, как говорится, «твердо сидел в голове». Иными словами, необходимо хорошо знать теорию вопроса, который является предметом рассмотрения на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию должна найти отражение в записях, желательно в той же тетради, посвященной данному предмету.

На практическом занятии обучающиеся сообщают варианты решения задач/ кейсов с соответствующей аргументацией и обоснованием, которые затем коллективно обсуждаются в порядке свободной дискуссии. Важно, чтобы каждый обучающийся стремился к активному участию в обсуждении решаемых проблем, чтобы в ходе практического занятия не оставалось непонятных вопросов. На занятии преподаватель может дать новые дополнительные задания, которые нужно решить здесь же и тем самым проверить, насколько глубоко освоены теоретические вопросы по теме. В случае пропуска практического занятия обучающийся обязан выполнить план-задание и отчитаться перед руководителем занятия в согласованное с ним время.

#### **4.2. Рекомендации по написанию конспекта**

Приступая к выполнению контрольных заданий, следует проработать теоретический материал. Для улучшения его усвоения необходимо вести конспектирование и после изучения темы ответить на вопросы самоконтроля. Конспект - это такое изложение констатирующих положений текста, которому присущи краткость, связность и последовательность. Конспект (от латинского conspectus) - обзор. Классификация конспектов Существует следующая классификация конспектов: План-конспект. Сначала нужно написать план текста, а затем на пункты плана делаются комментарии: свободно изложенный текст либо цитаты. Тематический конспект - краткое изложение данной темы с использованием нескольких источников. Текстуальный конспект состоит из цитат одного текста. Свободный конспект - цитаты и собственные формулировки. Составление конспекта А теперь о том, как составить конспект. Для начала определите цель написания конспекта. Когда будете читать изучаемый материал впервые, выделите его основные смысловые части, определите главное, сделайте выводы. Если вы составляете план-конспект, подумайте, какие пункты нужно в него включить, чтобы раскрыть каждое положение. Наиболее значимую информацию (тезисы) кратко и последовательно изложите своими словами либо запишите в виде цитат. Таким образом, конспект включает в себя основные положения, факты, примеры и выводы. Используйте условные обозначения, сокращайте отдельные слова. Выделяйте пункты и подпункты, подчеркивайте, выделяйте цветом ключевые слова.

Ценность конспекта заключается в том, что автор может писать его не по заданному образцу, а удобным для себя способом.

##### **Правила конспектирования**

- запишите название текста или его части
- отметьте выходные данные (место и год выпуска издания, имя издателя).
- осмыслите содержание текста.

-прочитайте материал дважды.

-составьте план, который станет основой конспекта.

В процессе конспектирования оставьте место (широкие поля) для заметок, дополнений, записи имен и незнакомых терминов. Вами должно быть отмечено то, что требует разъяснений. Запись ведите своими словами, что поможет лучшему осмыслению текста. Соблюдайте правила цитирования: цитата должна быть заключена в кавычки, дайте ссылку на ее источник, указав страницу. Классифицируйте знания, т.е. распределяйте их по группам, главам и т.д. Вы можете пользоваться буквенными обозначениями русского или латинского языков, а также цифрами. Диаграммы, схемы и таблицы придают конспекту наглядность. Следовательно, изучаемый материал легче усваивается.

Конспект может быть записан в тетради или на отдельных листках. Тетради удобно носить на лекции и семинары.

Рекомендуется оставлять поля для дальнейшей работы над конспектом. Вы можете вносить дополнительные записи, замечания и пункты плана. 10 Таким образом, конспектирование помогает пониманию и усвоению нового материала; способствует выработке умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме; формирует умение излагать своими словами мысли других людей. Вот почему хорошо написанный конспект является залогом успеха на экзамене и в профессиональной деятельности.

Изучите все аспекты правильного конспектирования, тогда вы научитесь трудиться на лекциях результативно и с удовольствием. Конспект-схема - это схематическая запись прочитанного.

Наиболее распространенными являются схемы «генеалогическое древо» и «паучок». В схеме «генеалогическое древо» выделяются основные составляющие наиболее сложного понятия, ключевые слова и т.п. и располагаются в последовательности «сверху вниз» — от общего понятия к его частным составляющим.

В схеме «паучок» название темы или вопроса записывается и заключается в овал» который составляет «тело паучка». Затем продумывается, какие понятия являются основными, их записывают на схеме так, что они образуют «ножки паучка». Для того чтобы усилить устойчивость «ножки», к ним присоединяют ключевые слова или фразы, которые служат опорой для памяти.

Составление конспектов-схем способствует не только запоминанию материала. Такая работа развивает способность выделять самое главное, существенное в учебном материале, классифицировать информацию.

Рекомендации по выполнению:

1. Подберите факты для составления схемы и выделите среди них основные, общие понятия.

2. Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия.

3. Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным группам.

4. Заполните схему данными.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

*(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.*

*При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).*

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_  
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

на 20 \_\_/20 \_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1. ....;

1.2. ....;

...

1.9. .... .

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1. ....;

2.2. ....;

...

2.9. .... .

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1. ....;

3.2. ....;

...

3.9. .... .

Составитель  
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи