

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
И. Елкин  
2021/г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОТЛИВОК И ПОЛУФАБРИКАТОВ»

**направление подготовки / специальность**

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

**направленность (профиль) подготовки**

Прогрессивные технологии изготовления изделий из металлических и  
неметаллических материалов

г. Владимир

Год 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Прогрессивные технологии при производстве отливок и полуфабрикатов» – приобретение универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных формированием инженерных знаний и навыков в области изготовления отливок и полуфабрикатов.

Задачи:

Правильно использовать современные знания для проектирования технологий изготовления отливок и полуфабрикатов.

Знать современные тенденции развития технологий получения литых заготовок.

Уметь рассчитывать литниковые системы и прибыли; использовать фундаментальные общепрофессиональные знания; проектировать технологический процесс изготовления литых заготовок.

Владеть навыками использования методов изготовления литейных форм.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прогрессивные технологии при производстве отливок и полуфабрикатов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности.	Знает этапы подготовки производства и технологии изготовления отливок и полуфабрикатов	Тестовые вопросы, практические задания
	УК-2.2. Умеет разрабатывать концепцию проекта, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Умеет определять оптимальную технологию изготовления отливок и полуфабрикатов в зависимости от их технических и технологических характеристик и требований.	Тестовые вопросы, практические задания
	УК-2.3. Владеет навыками составления плана реализации проекта и контроля его выполнения	Владеет навыками составления плана изготовления отливок и полуфабрикатов прогрессивными методами.	

ПК-3. Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1. Знает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает характеристики и отличительные способности различных прогрессивных методов изготовления отливок и полуфабрикатов	Тестовые вопросы, практические задания	
	ПК-3.2. Умеет анализировать данные о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования; устанавливать связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами; разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с	Умеет анализировать о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования при использовании того или иного метода изготовления отливок и полуфабрикатов		
	ПК-3.3. Владеет навыками математического моделирования состава материалов, комплекса физико-механических свойств и их методов исследования	Владеет навыками прогнозирования получения определенных структуры и свойств изделий при использовании формирования при использовании того или иного метода изготовления отливок и полуфабрикатов		
ПК-8. Способен осуществлять методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	ПК-8.1. Знает основные рекомендации по методическому обеспечению разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	Знает основные технологические процессы изготовления отливок и полуфабрикатов	Тестовые вопросы, практические задания	
	ПК-8.2. Умеет прогнозировать возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности оборудования	Умеет прогнозировать возможные нарушения технологии производства отливок и полуфабрикатов при применении прогрессивных технологий		
	ПК-8.3. Владеет способностью осуществляет методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	Владеет способностью разрабатывать карты технологических процессов и межоперационных переделов		

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

##### Тематический план форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Специальные виды литья, их технологические особенности и возможности.	2	1-4	4	9				
2.	Сущность способа литья в оболочковые формы, его преимущества, недостатки и область применения. Основные операции	2	5-6	2				рейтинг-контроль 1	
3.	Сущность метода литья по моделям, удаляемым из неразъемных форм. Выплавляемые, выжигаемые, газифицируемые, растворимые модели.	2	7-8	2					
4.	Сущность кокильного литья, технологические и экономические преимущества, недостатки метода и область его применения	2	9-10	2	6				
5.	Сущность способа литья под давлением, его преимущества, недостатки и область применения.	2	11-12	2	6			рейтинг-контроль 2	
6.	Сущность и разновидности центробежного способа литья. Основные операции, преимущества, недостатки, область применения	2	13-14	2	6				
7.	Другие специальные методы литья	2	15-18	4			108	рейтинг-контроль 3	
Всего за 2 семестр:		2	18	18	18		108	Экзамен	
Наличие в дисциплине КП/КР								-	
Итого по дисциплине:		2	18	18	18		108	Экзамен	

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Специальные виды литья, их технологические особенности и возможности.

1.1. Специальные виды литья, их технологические особенности и возможности. Место специальных видов литья в производстве отливок в машиностроении. Классификация специальных видов литья. Экономические аспекты использования специальных видов литья.

Раздел 2. Сущность способа литья в оболочковые формы, его преимущества, недостатки и область применения. Основные операции.

2.1. Сущность способа литья в оболочковые формы, его преимущества, недостатки и область применения. Основные операции.

2.2. Смеси для оболочковых форм, методы их изготовления. Методы изготовления оболочковых форм и стержней. Механизация и автоматизация литья в оболочковые формы. Техника безопасности и экологические проблемы при литье в оболочковые формы

Раздел 3. Сущность метода литья по моделям, удаляемым из неразъемных форм. Выплавляемые, выжигаемые, газифицируемые, растворимые модели.

3.1. Сущность метода, его достоинства и область применения. Основные операции. Выплавляемые, выжигаемые, газифицируемые, растворимые модели.

3.2. Требования, предъявляемые к модельным составам. Пресс-формы для изготовления моделей. Облицовочные и наполнительные формовочные составы. Классификация форм.

3.3. Сборка моделей. Способы нанесения облицовочного слоя и засыпка слоя и засыпка форм наполнительным материалом. Удаление моделей. Условия заполнения форм и кристаллизация металла. Очистка и отделение отливок от литниковой системы.

3.4. Автоматизация и механизация изготовления моделей, сборки моделей, формовки и других операций. Меры по охране труда.

Раздел 4. Сущность кокильного литья, технологические и экономические преимущества, недостатки метода и область его применения.

4.1. Сущность кокильного литья, технологические и экономические преимущества, недостатки метода и область его применения. Основные операции. Особенности кристаллизации и усадки сплавов в металлической форме. Механические свойства, точность и чистота поверхности отливок, полученных в металлических формах. Номенклатура отливок для кокильного литья.

4.2. Классификация, типы и конструкция кокилей. Элементы конструкции по ГОСТ. Тепловой режим работы кокиля и его регулирование. Защитные покрытия для кокилей. Методы борьбы с отбелом чугуновых отливок. Механизация и автоматизация кокильного литья. Техника безопасности при кокильном литье.

Раздел 5. Сущность способа литья под давлением, его преимущества, недостатки и область применения.

5.1. Сущность способа литья под давлением, его преимущества, недостатки и область применения. Основные операции. Физические условия формирования отливки при литье под давлением. Характер заполнения формы металлом и условие кристаллизации. Образование воздушной пористости внутри отливки, ее роль в формировании отливки. Точность получаемых отливок, их механические свойства и эксплуатационные качества.

5.2. Конструктивные схемы пневматических и поршневых машин для литья под давлением, их выбор. Автоматизация литья под давлением. Конструкция прессформ и их элементы. Техника безопасности при литье под давлением

Раздел 6. Сущность и разновидности центробежного способа литья. Основные операции, преимущества, недостатки, область применения.

6.1. Сущность и разновидности центробежного способа литья. Основные операции, преимущества, недостатки, область применения. Особенности формирования свободной поверхности отливок. Затвердевание и усадка металла под действием центробежных сил. Условия всплывания газовых и неметаллических включений на свободную поверхность.

6.2. Технология центробежного литья. Методы футеровки металлических форм, охлаждение форм, дозирование жидкого металла. Возможность получения отливок. Классификация литейных центробежных машин. Механизация и автоматизация процесса. Меры по охране труда автоматизация процесса. Меры по охране труда автоматизация процесса при центробежном литье.

Раздел 7. Другие специальные методы литья

7.1. Литье под низким давлением. Литье с противодавлением. Литье выжиманием.

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

Раздел 4. Сущность кокильного литья, технологические и экономические преимущества, недостатки метода и область его применения.

Содержание практических занятий.

Кокильное литье. Расчет основных параметров

Раздел 5. Сущность способа литья под давлением, его преимущества, недостатки и область применения.

Содержание практических занятий.

Литье под давлением. Расчет основных параметров.

Раздел 6. Сущность и разновидности центробежного способа литья. Основные операции, преимущества, недостатки, область применения.

Содержание практических занятий.

Центробежное литье. Расчет основных параметров.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).**

### *Вопросы к рейтинг-контролю № 1*

1. Основные факторы при выборе процесса литья.
2. Классификация прогрессивных методов литья.
3. Литье в оболочковые формы. Сущность метода. Область применения.
4. Преимущества и недостатки процесса литья в оболочковые формы.
5. Материалы, применяемые при литье в оболочковые формы: кварцевые пески и смолы, добавки, увлажнители.
6. Способы плакирования.
7. Процесс изготовления форм и стержней при литье в оболочковые формы.
8. Классификация машин для изготовления оболочковых полуформ.
9. Бункерный способ. Рамочный способ. Пескодувный способ.

10. Центробежный способ изготовления стержней.
11. Склеивание полуформ при литье в оболочковые формы.
12. Требования к модельной оснастке, материалы при литье в оболочковые формы.
13. Литье по выплавляемым моделям. Основные сведения о процессе.
14. Схема технологического процесса изготовления отливок при литье по выплавляемым моделям.
15. Преимущества и недостатки. Область применения литья по выплавляемым моделям.
16. Изготовление модели, пресс-формы при литье по выплавляемым моделям.
17. Изготовление модельных блоков, модельные составы при литье по выплавляемым моделям.
18. Изготовление оболочковой формы, требования, материалы: огнеупорные материалы, связующие.
19. Удаление модельного состава. Формовка оболочек, прокаливание, заливка.

*Вопросы к рейтинг-контролю № 2*

1. Литье по газифицируемым моделям. Сущность процесса. Область применения.
2. Преимущества и недостатки литья по газифицируемым моделям.
3. Схема технологического процесса литья по газифицируемым моделям.
4. Материал моделей, свойства, требования.
5. Технологический процесс изготовления газифицируемых моделей. Способы: ванный, автоклавный, внешний тепловой удар, внутренний тепловой удар, ТВЧ.
6. Сборка моделей, подготовка к формовке.
7. Изготовление формы, материалы.
8. Заливка, выбивка, очистка отливок. Регенерация отработанных материалов.
9. Центробежное литье. Сущность и особенности способа.
10. Преимущества и недостатки. Область применения центробежного литья.
11. Технологический процесс центробежного литья.
12. Нанесение покрытий, футеровка формы при центробежном литье.
13. Литье труб. Литье би-металлических изделий. Разновидности способа
14. Центробежное литье фасонных изделий.
15. Центробежные машины. Центробежно-планетарное литье.

*Вопросы к рейтинг-контролю № 3*

16. Литье в кокиль. Сущность и особенности способа.
17. Преимущества и недостатки. Область применения литья в кокиль.
18. Технологический процесс литья в кокиль.
19. Классификация кокилей. Материалы, конструкция, охлаждение.
20. Облицованные и анодированные кокили.
21. Кокильные машины.
22. Литье под давлением. Сущность метода. Область применения.
23. Преимущества и недостатки литья под давлением.
24. Схема технологического процесса литья под давлением.
25. Пресс-формы, материалы и конструкция. Охлаждение и вентиляция, смазка.
26. Машины литья под давлением.
27. Особые способы литья под давлением.

**5.2. Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины в форме экзамена.

*Вопросы для проведения экзамена*

1. Основные факторы при выборе процесса литья.
2. Классификация прогрессивных методов литья.
3. Литье в оболочковые формы. Сущность метода. Область применения.
4. Преимущества и недостатки процесса литья в оболочковые формы.
5. Материалы, применяемые при литье в оболочковые формы: кварцевые пески и смолы, добавки, увлажнители.
6. Способы плакирования.
7. Процесс изготовления форм и стержней при литье в оболочковые формы.
8. Классификация машин для изготовления оболочковых полуформ.
9. Бункерный способ. Рамочный способ. Пескодувный способ.
10. Центробежный способ изготовления стержней.
11. Склеивание полуформ при литье в оболочковые формы.
12. Требования к модельной оснастке, материалы при литье в оболочковые формы.
13. Литье по выплавляемым моделям. Основные сведения о процессе.
14. Схема технологического процесса изготовления отливок при литье по выплавляемым моделям.
15. Преимущества и недостатки. Область применения литья по выплавляемым моделям.
16. Изготовление модели, пресс-формы при литье по выплавляемым моделям.
17. Изготовление модельных блоков, модельные составы при литье по выплавляемым моделям.
18. Изготовление оболочковой формы, требования, материалы: огнеупорные материалы, связующие.
19. Удаление модельного состава. Формовка оболочек, прокаливание, заливка.
20. Литье по газифицируемым моделям. Сущность процесса. Область применения.
21. Преимущества и недостатки литья по газифицируемым моделям.
22. Схема технологического процесса литья по газифицируемым моделям.
23. Материал моделей, свойства, требования.
24. Технологический процесс изготовления газифицируемых моделей. Способы: ванный, автоклавный, внешний тепловой удар, внутренний тепловой удар, ТВЧ.
25. Сборка моделей, подготовка к формовке.
26. Изготовление формы, материалы.
27. Заливка, выбивка, очистка отливок. Регенерация отработанных материалов.
28. Центробежное литье. Сущность и особенности способа.
29. Преимущества и недостатки. Область применения центробежного литья.
30. Технологический процесс центробежного литья.
31. Нанесение покрытий, футеровка формы при центробежном литье.
32. Литье труб. Литье би-металлических изделий. Разновидности способа
33. Центробежное литье фасонных изделий.
34. Центробежные машины. Центробежно-планетарное литье.
35. Литье в кокиль. Сущность и особенности способа.
36. Преимущества и недостатки. Область применения литья в кокиль.
37. Технологический процесс литья в кокиль.
38. Классификация кокилей. Материалы, конструкция, охлаждение.
39. Облицованные и анодированные кокили.
40. Кокильные машины.
41. Литье под давлением. Сущность метода. Область применения.
42. Преимущества и недостатки литья под давлением.
43. Схема технологического процесса литья под давлением.
44. Пресс-формы, материалы и конструкция. Охлаждение и вентиляция, смазка.
45. Машины литья под давлением.
46. Особые способы литья под давлением.



### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

#### Раздел 7. Другие специальные методы литья

Перспективы дальнейшего расширения применения специальных видов литья при производстве отливок, как методов с меньшей материало- и энергоемкостью, меньшими трудозатратами, позволяющими существенно улучшить условия труда и уменьшить вредное воздействие на окружающую среду

Непрерывное литье.

Полунепрерывное литье

Электрошлаковое литье.

Вакуумная формовка.

Магнитная формовка.

Литье с кристаллизацией под давлением.

Композиционное литье и другие прогрессивные способы литья.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
Некрасов Г.Б. Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Некрасов Г.Б., Одарченко И.Б.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 224 с.	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/3552">http://www.iprbookshop.ru/3552</a> 1
Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 443 с.	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/2946">http://www.iprbookshop.ru/2946</a> 9
Учебно-технологический практикум по литейному производству [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Ф. Абакумов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 76 с.	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/3158">http://www.iprbookshop.ru/3158</a> 1
Дополнительная литература		
Чернышов Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чернышов Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2011.— 288 с.	2011	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=210136">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=210136</a>
Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 2. Технол. изгот. отливок в разов. формах: Учеб. / Д.М.Кукуй и др. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011 - 406 с.	2011	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=211699">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=211699</a>

## **6.2. Периодические издания**

Журналы «Вопросы материаловедения», «Материаловедение».

## **6.3. Интернет-ресурсы**

[www.materialscience.ru](http://www.materialscience.ru),

<http://xn--80aagiccszezsw.xn--plai/>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в специализированных аудиториях.

Лекционные аудитории оборудованы проекторами. Ноутбук.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: математические пакеты Mathcad 14, MATLAB R14, , CAD/CAM/CAE-система Pro/ENGINEER Wildfire 4 (включая Pro/MECHANICA), КОМПАС 3D v.12; и программное обеспечение со свободными лицензиями: GIMP, Gthumb, ufraw, ImageJ, Inkspace, Dia, Scribus, Maxima, SAGE, qalculate, Scilab, Axiom, GNU Octave, SDDS, GNU R, gnuplot, OpenDX, Elmer, Calculix, Impact, WARP3D, Code\_Aster, OpenFOAM, OpenCalphad, Qcad, BRL CAD, gCAD3D, FreeCAD, OpenSCAD, T- FLEX CAD, Eclipse, MS Visual Studio Express, Free Pascal Compiler.

Рабочую программу составил  
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Д.В. Сухоруков \_\_\_\_\_

Рецензент  
Заместитель генерального директора по производству  
ООО «НПО «ИнЛитТех» \_\_\_\_\_

  
А.А. Крещик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ  
Протокол № 1 от 31.08.21 2021 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 22.03.01 «Материаловедение и  
технологии материалов»

Протокол № 1 от 31.08.21 2021 года

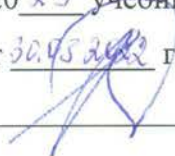
Председатель комиссии \_\_\_\_\_ В.А. Кечин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022 / 2023 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.05.2022 года

Заведующий кафедрой Т.Р.КМ

 В. А. Кевкер

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
 в рабочую программу дисциплины  
**«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОТЛИВОК И  
 ПОЛУФАБРИКАТОВ»**

образовательной программы направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность: «Материаловедение и цифровые производственные технологии»  
*(бакалавриат)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*