

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Тихоокеанский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Шалобанов С.В.

"__" _____ 2006г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
по кафедре «Литейное производство и технология металлов»

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
Утверждена научно-методическим советом университета для
направлений подготовки (специальностей) в области металлургии,
машиностроения и материалообработки.

Хабаровск 2006г.

Программа разработана в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, предъявляемыми к минимуму содержания дисциплины и в соответствии с примерной программой дисциплины, утвержденной департаментом образовательных программ и стандартов профессионального образования с учетом особенностей региона и условий организации учебного процесса Тихоокеанского государственного университета

Программу составил
Мащенко А.Ф.

к.т.н., доцент, кафедра ЛП и ТМ

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
протокол № _____ от « ____ » _____ 2006г.

Заведующий кафедрой _____ « ____ » _____ 2006г. Ри Хосен

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована к изданию

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2006г.

Председатель УМК _____ « ____ » _____ 2006 г. Мащенко А.Ф.

Директор института _____ « ____ » _____ 2006 г. Клепиков С.И.

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели и задачи изучаемой дисциплины.

Основная цель курса заключается в приобретении студентами знаний и навыков в области теории и технологии получения различных конструкционных материалов, производства из них деталей и заготовок, необходимых для изучения специальных дисциплин.

Основными задачами курса являются: изучение технологических методов получения заготовок и деталей машин, их технико-экономических характеристик и области применения; изучение принципиальных схем типового оборудования, инструмента и приспособлений.

1.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент машиностроительных специальностей должен *знать*:

- физико-химические основы металлургического производства чугуна, стали, цветных металлов и сплавов, способы улучшения их качества;
- основные конструкционные материалы и требования, предъявляемые к ним;
- основы обработки металлов давлением;
- способы изготовления отливок, их сущность и особенности;
- сущность процесса сварки металлов, оборудование и особенности сварки различных металлов и сплавов.

В курсе рассматриваются вопросы роли технологий и обеспечения качества продукции и экономической эффективности в машиностроении, задачи создания малоотходной и ресурсосберегающей технологии.

Студент должен *уметь* осуществлять выбор конструкционных материалов, определять способы изготовления деталей машин, оборудования и прогнозировать основные технические характеристики изготавливаемых деталей.

Для успешного решения этой проблемы необходимо *иметь представление* о путях повышения качества металлов, заготовок и деталей, уметь выявить зависимость между химическим составом, механическими свойствами конструкционных материалов и технологическими процессами получения деталей из них.

1.3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

Наименование	По учебным планам основной траектории обучения	
	С максимальной трудоемкостью	С минимальной трудоемкостью
Общая трудоемкость дисциплины		
по ГОС	70-170	
по УП	119-136	
Изучается в семестрах	4	
Вид итогового контроля по семестрам		
зачет		
экзамен	4	
Аудиторные занятия		
всего	68	
лекции	34	
лабораторные работы	34	
Самостоятельная работа		
общий объем часов (С ₂)	34-51	
В том числе на подготовку к лекциям		
на подготовку к лабораторным работам		

2.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

2.1. Тематический план лекционных занятий

Тема 1.Основные конструкционные материалы.

Характеристика основных конструкционных материалов, их физико-механические и химические свойства. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов и ее практическое применение.

Тема 2. Классификация конструкционных материалов.

Группы черных, цветных и тугоплавких металлов и сплавов, маркировка сплавов, эксплуатационные и технологические свойства металлов и сплавов. Стандарты на конструкционные материалы.

Тема 3. Производство чугуна.

Исходные материалы для доменной плавки. Подготовка руды к плавке. Устройство и принципы работы доменной печи. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах. Продукты доменной плавки.

Тема 4. Производство стали.

Сущность передела чугуна на сталь. Основные физико-химические процессы металлургии стали. Производство стали в конвертерах. Производство стали в мартеновских печах. Выплавка стали в электрических печах. Способы получения стали особо высокого качества.

Тема 5. Производство цветных металлов.

Производство меди, алюминия. Физико-химические процессы получения металлов. Способы плавки и рафинирования цветных металлов и сплавов.

Тема 6. Основы литейного производства.

Литейные сплавы и их литейные свойства. Технологический процесс изготовления отливки. Принципы разработки чертежа отливки по чертежу детали, литейные радиусы и уклоны, припуски на механическую обработку. Последовательность операций технологического процесса изготовления отливки.

Тема 7. Технология литейного производства.

Формовочные и стержневые смеси. Требования предъявляемые к ним. Специальные формовочные смеси. Литейная форма и ее элементы. Назначение и виды литниковых систем

Тема 8. Способы изготовления литейных форм.

Ручные и машинные способы изготовления литейных форм. Способы почвенной формовки в двух опоках по разъемной модели. Изготовление литейных форм на прессовых, встряхивающих машинах и пескометах.

Сборка, заливка и выбивка форм. Очистка литья. Виды литейных дефектов.

Тема 9. Специальные виды литья.

Литье в металлические, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, под давлением, центробежное литье. Особенности получения отливок из чугуна, стали и цветных сплавов. Контроль качества отливок.

Тема 10. Основы сварочного производства.

Физические основы получения сварных соединений. Классификация способов сварки. Строение и свойства сварочной дуги. Вольтамперная характеристика сварочной дуги. Выбор режима устойчивого горения сварочной дуги. Источники сварочного тока. Сварочные материалы. Основные виды сварных соединений.

Тема 11. Технология сварки.

Специальные способы сварки. Свариваемость металлов и сплавов. Зона термического влияния. Причина образования горячих и холодных трещин в металле шва и околошовной зоны. Контроль качества сварных соединений.

Тема 12. Особенности сварки различных сплавов.

Особенности сварки низкоуглеродистых, среднеуглеродистых, низколегированных сталей повышенной прочности, а так же высоколегированных хромоникелевых сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов.

Тема 13. Газовая сварка и резка металлов

Получение и свойства ацетилена. Строение и свойства ацетиленокислородного пламени. Сущность резки металлов. Виды и способы резки металлов. Условия нормального процесса газокислородной резки. Особенности резки различных металлов и сплавов.

Тема 14. Пайка, наплавка, металлизация.

Получение неразъемных соединений пайкой. Наплавка и восстановление деталей. Нанесение металлических покрытий на различные поверхности.

Тема 15. Способы обработки металлов давлением.

Классификация способов обработки металлов давлением. Прокатка, виды прокатки. Сортамент прокатных станков, калибровка профилей. Схема прессования и волочения. Параметры, характеризующие процессы прессования, волочения, прокатки. Нагрев заготовок перед обработкой давлением и типы нагревательных устройств

Тема 16. Ковка и штамповка.

Сущность ковки. Коэффициент ковки и его влияние на свойства металлов. Характерные операции ковки. Сущность горячей, объемной и листовой штамповки. Основные операции штамповки.

Тема 17. Неметаллические материалы.

Способы и технология получения деталей из порошковых материалов. Классификация и получение деталей из пластмасс. Изготовление резинотехнических изделий.

Итого в 4 семестре 34 часа (17 тем по 2 часа).

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий и работ

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП (КР)	РГР	ДЗ	РФ	С2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Основные конструкционные материалы	*							
2.	Классификация конструкционных материалов	*							
3.	Производство чугуна	*							
4.	Производство стали	*							
5.	Производство цветных металлов	*							
6.	Основы литейного производства	*	*						
7.	Технология литейного производства	*	*						
8.	Способы изготовления литейных форм	*	*						
9.	Специальные виды литья	*							
10.	Основы сварочного производства	*	*						
11.	Технология сварки	*	*						
12.	Особенности	*							
13.		*							
14.		*							
15.		*							

2.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа № 1.

Изготовление отливок в разовых литейных формах.

Цель. Научиться изготавливать отливки в разовых литейных формах.

Исполнение. Формовочная смесь, модельная оснастка, опоки, расплавленный металл.

Время выполнения работы - 6 часов.

Лабораторная работа № 2.

Определение литейной усадки.

Исполнение. Индукционная плавильная печь. Шихтовые материалы, плавильный инструмент.

Время выполнения работы - 4 часа.

Лабораторная работа № 3.

Жидкотекучесть литейных сплавов.

Цель. Научиться определять величину литейной усадки.

Исполнение. Индукционная плавильная печь. Шихтовые материалы, стандартные модели проб на литейную усадку.

Время выполнения работы - 4 часа.

Лабораторная работа № 4.

Ручная дуговая сварка.

Цель. Изучить параметры ручной дуговой сварки.

Исполнение. Источники сварочного тока. Сварочные материалы и свариваемый металл.

Время выполнения работы - 4 часа.

Лабораторная работа № 5.

Сварка под флюсом.

Цель. Изучить процесс сварки под флюсом.

Исполнение. Полуавтоматическая машина для сварки металлов под флюсом, сварочная проволока, флюсы.

Время выполнения работы - 4 часа.

Лабораторная работа № 6

Газовая сварка и резка металлов.

Цель. Изучить технологический процесс газовой сварки и резки металлов.

Исполнение. Сварочные газы, газовые горелка и резак, свариваемые металлы.

Время выполнения работы - 4 часа.

Лабораторная работа № 7.

Контактная сварка металлов.

Цель. Изучить технологию контактной сварки.

Исполнение. Сварочная машина ТП-75, компрессор, свариваемые пластины.

Время выполнения работы - 4 часа.

Лабораторная работа № 8.

Сварка в среде защитных газов.

Цель. Научиться подбирать режимы и осуществлять сварку среде CO₂.

Исполнение. Газовый баллон с CO₂, сварочная машина, сварочная проволока.

Время выполнения работы - 4 часа.

Таблица 3 Тематический план лабораторных занятий

Тема	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	2	3
1	Изготовление отливок в разовых литейных формах	6
2	Определение литейной усадки	4
3	Жидкотекучесть литейных сплавов	4
4	Ручная дуговая сварка	4
5	Сварка под флюсом	4
6	Газовая сварка и резка металлов.	4
7	Контактная сварка металлов	4
8	Сварка в среде защитных газов.	4
	Итого в 4 семестре	34

3. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ.

3.1. Вопросы входного контроля

1. Что такое металл?
2. Характерные признаки металлов?
3. Основные физические свойства металлов?
4. Что называется упругой и пластической деформацией?
5. Назовите простейшие виды деформации.
6. Единицы измерения плотности и удельного веса, давления в системе СИ.
7. Что такое оксид металла?

8. Что такое карбид металла?
9. Какие химические соединения называются нитридами?
10. Две проекции одной детали имеют соответственно вид треугольника и квадрата. Построить третью проекцию.
11. Окрашенный со всех сторон куб разрезан плоскостями на 27 кубиков. Сколько из них оказалась окрашено только с одной стороны? С двух сторон? С трех сторон?
12. Понятие о плавлении металлов, температура плавления.
13. Окислительно-восстановительные реакции.
14. Теплоемкость и теплопроводность, физическая сущность.
15. Металлы, неметаллы и их окислы, виды и определения.
16. Затвердевание веществ, понятие о кристаллизации.
17. Сущность процессов горения, газов и твердого топлива.
18. Электросопротивление и его зависимости от свойств металлов.
19. Взаимодействие газов и жидкостей.
20. Характеристика электрической цепи.
21. Газы и их разновидности, состав воздуха.
22. Понятие геометрической формы, расчленение тела на элементарные объемы.
23. Деформация тела, физическая сущность.
24. Признаки качества изделия, методы его повышения.
25. Нагрев тела и его охлаждение, скорость нагрева и охлаждения.

3.2. Текущий контроль

Вопросы текущего контроля приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

3.3. Вопросы выходного контроля

1. Сущность дисциплины "Технология конструкционных материалов".
2. Повышение качества изделий и экономической эффективности их производства за счет применения прогрессивных материалов.
3. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии.
4. Классификация сплавов и их свойства.
5. Шихтовый материал для плавки чугуна.
6. Подготовка шихтовых материалов к доменной плавке.
7. Физико-химические основы доменной плавки чугуна и его марки.
8. Физико-химические процессы металлургии стали.
9. Роль окислительного и восстановительного процесса повышения качества стали.
10. Классификация способов получения стали.
11. Особенности конвертерного способа производства стали.
12. Производство стали в мартеновской печи, общее понятие.
13. Особенности получения стали в кислых мартеновских печах.

14. Плавка стали в электропечах.
15. Повышение качества выплавляемой стали.
16. Способы производства меди.
17. Производство алюминия.
18. Способы плавки цветных металлов (магния, титана и др.).
19. Литейные сплавы и их свойства.
20. Чертеж детали и отливки.
21. Технологический процесс изготовления отливок.
22. Элементы литейной формы.
23. Механизация изготовления литейных форм.
24. Литейные стержни и методы их изготовления.
25. Финишная обработка отливок.
26. Виды литейных дефектов и способы их устранения.
27. Специальные виды литья.
28. Особенности получения отливок из цветных сплавов.
29. Классификация способов сварки.
30. Строение и свойства сварочной дуги.
31. Условия устойчивого горения дуги.
32. Свариваемость металлов и сплавов.
33. Дефекты сварки и способы их устранения.
34. Особенности сварки углеродистых и легированных сталей.
35. Сварка цветных металлов и сплавов.
36. Сущность процесса газовой резки.
37. Оборудование для газовой резки.
38. Строение и свойства сварочного пламени.
39. Виды и способы резки металлов.
40. Пластическая и упругая деформации, физическая сущность.
41. Деформация различных сплавов.
42. Зависимость структуры и свойств сплава от обработки давлением.
43. Нагрев заготовок перед обработкой давлением, режимы и оборудование.
44. Виды прокатки и сортамент проката.
45. Холодная штамповка, сущность и основные операции.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Список основной литературы

1. Дальский А.М. и др. Технология конструкционных материалов М.:Машиностроение, 1985,448с.

5.2. Список дополнительной литературы

1. Краткий справочник металлиста. Под общей ред. Н.П. Орлова. М.: Машиностроение, 1986, 950с.
2. Справочник технолога-машиностроителя: В 2т. Т2/Под ред. Косиловой А.Г. и Р.К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985, 496с.
3. Казаков Н.Ф., Осокин А.М. Технология металлов и других конструкционных материалов. М.: Металлургия, 1976, 406с.
4. Архипов В.В. Технология металлов и других конструкционных материалов. М.: Высшая школа, 1968, 386с.
5. Справочник по сварке, Т 1-4, М.: Машгиз, 1970, 416с.
6. Общая металлургия, под ред. Воскобойникова В.Г. М.: Металлургия, 1973, 463с.

5.3. Учебно-методические указания, рекомендации, пособия

1. Технология изготовления отливок в разовых формах. ХПИ, 1979.
2. Определение усадки металлов и сплавов. ХПИ, 1989.
3. Сварочные материалы. ХПИ, 1982.
4. Физические и электрические свойства сварочной дуги. ХПИ, 1989.
5. Автоматическая сварка под флюсом. ХПИ, 1990.
6. Точечная контактная сварка металлов. ХПИ, 1987.
7. Газовая резка и сварка металлов. ХПИ, 1987.
8. Определение технологических и электрических параметров процесса ручной дуговой сварки. ХПИ, 1990.
9. Металлургия и литейное производство, ХПИ, 1988.
10. Обработка давлением и сварка. ХПИ, 1988.

1.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

	Автор(автор)	Название	Год издания	Обеспеченность библиотекой ТОГУ
	Уткин В.И.	Производство цветных металлов. Учебник	2000	2
	Под ред. Челищева Е.В.	Общая металлургия Учебник	1991	5
	Под ред.	Общая металлургия.	197	5

	Воскобой- никова В.Г.	Учебник	3	
	Арсеньев П.П., Яков- лев В.В., Рыжонков Д.И.	Общая металлургия Учебник	198 9	2

5. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль самостоятельной работы студентов проводится по результатам выполнения практических занятий и лабораторных работ.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для выполнения практических занятий и лабораторных работ и их оформление студенты используют кафедральные компьютеры, микроскопы, твердомеры, плавильные печи, специальная оснастка, лигатуры, раскислители, формовочные смеси, сварочное оборудование и сварочные материалы.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа разработана с учетом фактического времени, отведенного для ее изучения. В программе предусмотрено изучение процессов, протекающих при плавке чугуна, стали, цветных металлов и их сплавов, влияние на них различных параметров управления этими процессами для формирования требуемого качества и получения ими заданных механических свойств, а также основ литейного, сварочного производства, обработки металлов давлением и др..

Практические занятия и лабораторные работы нацелены на формирование навыков управления указанными процессами, обеспечивающими получение соответствующих технических требований.

Самостоятельная работа студентов должна обеспечить выработку навыков творческого подхода к решению задач направленных на повышение качества сплавов, снижения брака, применение новых технологий и сокращение расхода исходных материалов, трудовых и энергозатрат. Базовыми дисциплинами являются «Материаловедение», «Физика», «Химия», и др.

Программа рассчитана на час.

Программа составлена в соответствии с государственным стандартом высшего профессионального образования по подготовке специалистов 656700 «Технология художественной обработки материалов».

11. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

А

Алюминиевые сплавы – сплавы на основе алюминия с добавками Cu, Mg, Zn, Cd и др. элементов.

Б

Безоловянные бронзы – бронзы не содержащие Sn, применяемы е для изготовления литых заготовок и изделий. Сплавы благородных металлов – сплавы из золота, серебра, платины.

В

Вакуумная обработка сплавов – обработка сплавов при помощи технического вакуума для удаления из него газов и неметаллических включений.

Г

Графит – структурная составляющая чугуна. Газовые поры – дефект слитка.

Д

Дегазация сплавов – удаление из жидких сплавов растворенных в них газов, ухудшающих качество сплава.

Ж

Железная руда – минеральное образование, содержащее оксиды железа и пустую породу.

И

Известняк – горная порода, состоящая главным образом из минерала кальцита (CaCO_3), применяемая в качестве флюса при плавке чугуна и стали.

К

Конвертер – металлургический агрегат для получения стали путем продувки воздухом или кислородом расплава.

М

Мартеновская печь – пламенная регенеративная печь для производства стали и чугуна и стального лома.

О

Основность шлака – коэффициент, определяемый соотношением основных и кислотных оксидов.

П

Перлит – механическая смесь феррит и цемента и эвтектоид, образующийся при охлаждении твердого чугуна, когда аустенит превращается в перлит (эвтектоидное превращение) Содержание углерода в перлите 0,8%. Плавка стали и чугуна – процесс получения сплавов заданного состава.

Р

Разливка металла – наполнение жидким металлом изложниц с целью получения слитков.

С

Силикаты – химические соединения, содержащие кремнекислородные остатки различного состава (Si_xO_y).

Т

Термопара – устройство с металлическими термоэлектродами, предназначенное для измерения температуры расплавов.

Ф

Ферросплавы – сплавы железа с другими элементами, применяемые для раскисления и легирования железоуглеродистых сплавов. Феррит – твердый раствор углерода в α – железе. Максимальное содержание углерода составляет 0,02% при 723°C .

Ц

Цементит – химическое соединение Fe_3C , содержащее углерода 6,67%.

Э

Электролиз – химические процессы протекающие в электролите при прохождении через него электрического тока.

Рабочая программа составлена в соответствии с содержанием и требованиями Государственных образовательных стандартов и утвержденной _____ программой дисциплины
Дата утверждения¹

Рабочую программу составил _____
Подпись _____ ф.и.о. автора

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры,

протокол № _____ от « ____ » _____ 200_ г.

Заведующий кафедрой _____ « ____ » _____ 200_ г.
Подпись _____

Одобрено Учебно-методической комиссией²

Председатель УМКС _____ « ____ » _____ 200_ г.
Подпись _____

Таблица 1. Тематический план лекционных занятий

№ темы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности
1	2	3
1	Характеристика основных конструкционных материалов, их физико-механические и химические свойства. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов и ее практическое применение.	2
2	Классификация конструкционных материалов группы черных, цветных и тугоплавких металлов и сплавов, маркировка сплавов, эксплуатационные и технологические свойства металлов и сплавов. Стандарты на конструкционные материалы.	2
3	Производство чугуна. Исходные материалы для доменной плавки. Подготовка руды к плавке. Устройство и принципы работы доменной печи. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах. Продукты доменной плавки.	2
4	Сущность передела чугуна на сталь. Основные физико-химические процессы металлургии стали. Производство стали в конвертерах. Производство стали в мартеновских печах. Выплавка стали в электрических печах. Способы получения стали особо высокого качества.	2
5	Производство меди, алюминия. Физико-химические процессы получения металлов. Способы плавки и рафинирования цветных металлов и сплавов.	2
6	Задачи и сущность литейного производства. Литейные сплавы и их литейные свойства. Технологический процесс изготовления отливки. Принципы разработки чертежа отливки по чертежу детали, литейные радиусы и уклоны, припуски на механическую обработку. Последовательность операций технологического процесса изготовления отливки.	2
7	Формовочные и стержневые смеси. Требования	

	предъявляемые к ним. Специальные формовочные смеси. Литейная форма и ее элементы. Назначение и виды литниковых систем.	2
8	Ручные и машинные способы изготовления литейных форм. Способы почвенной формовки в двух опоках по разъемной модели. Изготовление литейных форм на прессовых, встряхивающих машинах и пескометах. Сборка, заливка и выбивка форм. Очистка литья. Виды литейных дефектов.	2
9	Специальные виды литья. Литье в металлические, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, под давлением, центробежное литье. Особенности получения отливок из чугуна, стали и цветных сплавов. Контроль качества отливок.	2
10	Физические основы получения сварных соединений. Классификация способов сварки. Строение и свойства сварочной дуги. Вольтамперная характеристика сварочной дуги. Выбор режима устойчивого горения сварочной дуги.	2
11	Источники сварочного тока. Сварочные материалы. Основные виды сварных соединений. Специальные способы сварки. Свариваемость металлов и сплавов. Зона термического влияния. Причина образования горячих и холодных трещин в металле шва и околошовной зоны. Контроль качества сварных соединений	2
12	Особенности сварки низкоуглеродистых, среднеуглеродистых, низколегированных сталей повышенной прочности, а так же высоколегированных хромоникелевых сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов.	2
13	Получение и свойства ацетилена. Строение и свойства ацетилено-кислородного пламени. Сущность резки металлов. Виды и способы резки металлов. Условия нормального процесса газокислородной резки. Особенности резки различных металлов и сплавов.	2
14	Понятие о пластической и упругой деформациях. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов. Нагрев заготовок перед об-	2

	работкой давлением и типы нагревательных устройств.	
15	Классификация способов обработки металлов давлением. Прокатка, виды прокатки. Сортамент прокатных станов, калибровка профилей. Схема прессования и волочения. Параметры, характеризующие процессы прессования, волочения, прокатки.	2
16	Сущность ковки. Коэффициент ковки и его влияние на свойства металлов. Характерные операции ковки. Сущность горячей, объемной и листовой штамповки. Основные операции штамповки.	2
17	Неметаллические материалы. Способы и технология получения деталей из порошковых материалов. Классификация и получение деталей из пластмасс. Изготовление резино-технических изделий.	2
	Итого 4 семестр	34

Таблица 2. Тематический план лабораторных работ

Тема	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	2	3
1	Технология изготовления отливок в разовых формах	4
2	Определение усадки металлов и сплавов	4
3	Определение жидкотекучести сплавов	2
4	Сварочные материалы	4
5	Физические и электрические свойства сварочной дуги	4
6	Технологические и электрические параметры дуговой сварки	2
7	Автоматическая сварка под флюсом	4
8	Контактная сварка металлов	2
9	Сварка в среде углекислого газа	4
10	Газовая сварка и резка металлов	4
	Итого в 4 семестре	34