

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра строительства

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы

Новиков Д.Г.

"27" мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

«Б1.О.04.07 Технология конструкционных материалов»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Профиль
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.04.07 «Технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Программу составила:  Сторожева М.Е., старший преподаватель кафедры геологии и нефтегазового дела

Рабочая программа дисциплины Б1.О.04.07 «Технология конструкционных материалов» утверждена на заседании кафедры строительства № 9 от «27» мая 20245 г.

и.о. заведующего кафедрой Новиков Д.Г.



1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - приобретение знаний в области выбора методов получения и обработки заготовок и деталей машин, обеспечивающие высокое качество продукции, экономию материалов, высокую производительность труда.

Задачи дисциплины:

В задачи курса входит формирование теоретических знаний и умений студентов, через:

- изучение технологий получения и обработки заготовок и деталей машин, их технико-экономических характеристик и областей рационального применения;
- изучение принципиальных схем технологического оборудования, оснастки, инструментов и приспособлений,
- изучение основ технологичности конструкций заготовок и деталей машин с учетом методов их получения и обработки.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается в 5 семестре у очной формы обучения на 3 курсе.

Дисциплина относится к базовой части блока Б1.О «Обязательная часть» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: Математика, Физика, Материаловедение.

Постреквизиты дисциплины: Теория машин и механизмов, Детали машин и основы конструирования, Технологические процессы в строительстве, Металлические конструкции, Основы технологии возведения зданий.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1. Знает, как оформляются проектно-конструкторские работы. ОПК-3.2. Использует основы логистики, применительно к строительству, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности. ОПК-3.3. Применяет на практике элементы производственного менеджмента. ОПК-3.4. Владеет навыками принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии. ОПК-3.5. Владеет навыками подготовки проектной и рабочей технической документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	60	60
Лекции	18	18
Практические работы	36	36
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов - подготовка мультимедийных презентаций - поиск и обработка статистической информации - написание конспекта	58	58
Контактная работа в период теоретического обучения (проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	5	5
Итоговая форма контроля	экзамен	экзамен

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная				
			Лекции	ПЗ	КонтТО	СРС	
1	Производство черных и цветных металлов	5	2	6	5	10	Дискуссия, блиц-опрос
2	Литейное производство.	5	2	6		10	Реферативный обзор
3	Обработка металлов давлением.	5	4	8		10	Обсуждение докладов, тестирование
4	Технология сварочного производства.	5	2	8		10	Блиц-опрос, обсуждение презентаций
5	Технология обработки конструкционных материалов резанием.	5	4	8		18	Реферативный обзор, дискуссия
	ИТОГО:		18	36	5	58	Экзамен

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Производство черных и цветных металлов.

Сущность производства чугуна. Материалы для выплавки чугуна. Устройство доменной печи, принцип работы. Продукты доменного производства. Процессы прямого восстановления железа из руд.

Сущность процесса получения стали. Производство стали в мартеновских печах, в электропечах, в кислородном конверторе: устройство печей, конвертора, разновидности процессов, их достоинства и недостатки, качество получаемой стали. Раскисление стали. Разливка стали. Строение слитка. Способы повышения качества стали.

Краткие технологические схемы получения меди, алюминия, титана.

Раздел 2. Литейное производство.

Сущность литейного производства. Основные этапы получения литых заготовок. Основные литейные сплавы для получения отливок.

Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть. Газопоглощение. Ликвация. Усадка объемная и линейная. Напряжения в отливках. Горячие и холодные трещины, коробление. Кристаллизация и затвердевание отливок.

Литейные формы. Модельный комплект. Формовочные материалы и смеси. Ручная и машинная формовка. Изготовление стержней. Сборка и заливка форм. Выбивка, очистка и обрубка литья. Термическая обработка отливок. Контроль качества. Специальные способы литья: литье в металлические формы, литье под давлением, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы, центробежное литье, электрошлаковое литье.

Раздел 3. Обработка металлов давлением.

Виды обработки металлов давлением. Заготовки для обработки металлов давлением. Понятие о пластической деформации. Сущность явления наклепа. Возврат и рекристаллизация. Горячая и холодная обработка металлов давлением. Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства металла. Зависимость эксплуатационных свойств металла от направления волокон в нем. Нагрев металла. Дефекты металла при нагреве. Температурные интервалы горячей обработки давлением. Типы нагревательных устройств.

Сущность процесса прокатки. Разновидности процесса прокатки. Инструмент и оборудование прокатного производства. Продукция прокатного производства. Производство бесшовных и сварных труб. Специальные виды проката. Сущность процесса волочения. Оборудование и инструмент. Сущность процесса прессования. Оборудование и инструмент. Схемы прямого и обратного прессования. Характеристика метода обработки пластическим деформированием. Формоизменяющие способы обработки: накатывание рифлений, резьб, зубчатых колес, шлицевых валов и др. Отделочные способы: обкатывание и раскатывание, алмазное выглаживание. Упрочняющие способы обработки.

Сущность процессаковки. Оборудование и инструмент. Исходные заготовки и продукция. Основные операции. Расчет размеров заготовки с учетом коэффициентов уковки.

Сущность горячей объемной штамповки. Оборудование и инструмент. Классификация способов горячей объемной штамповки. Штамповка в открытых штампах. Одноручьевая и многоручьевая штамповка. Штамповка в закрытых штампах. Требования к точности заготовок. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Отделочные операции после горячей объемной штамповки. Холодное выдавливание, высадка и формовка.

Сущность листовой штамповки и ее достоинства. Материалы для листовой штамповки. Исходные заготовки и продукция. Основные операции. Штампы совмещенного и последовательного действия. Штамповка эластичной средой. Давильные работы. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем. Электрогидравлическая штамповка.

Раздел 4. Технология сварочного производства.

Физическая сущность процесса сварки. Классификация способов сварки. Понятие о свариваемости. Сварные швы и соединения. Сварочные материалы. Виды дефектов сварных соединений. Особенности сварки конструкционных, высоколегированных сталей, чугуна, титана, медных и алюминиевых сплавов. Контроль качества сварных соединений.

Дуговая сварка. Электрическая сварочная дуга, Статическая вольтамперная характеристика дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Ручная дуговая сварка. Электроды для нее. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Сварка в атмосфере защитных газов. Применяемые защитные газы. Сварка неплавящимися и плавящимися электродами. Ручная, автоматическая и полуавтоматическая сварка. Электрошлаковая сварка. Сварка и обработка металлов плазменной струей. Области применения. Сварка электронным лучом в вакууме. Лазерная сварка. Газовая сварка и резка. Аппаратура для газовой сварки. Резка металлов

Электрическая контактная сварка. Разновидности контактной сварки. Сварка аккумулярованной энергией. Сущность и схемы процессов холодной, диффузионной, ультразвуковой, газопрессовой сварки, сварки трением и взрывом

Способы наплавки. Наплавочные материалы. Наплавка износостойких и других специальных сплавов. Способы напыления и металлизации

Типы и характеристики паяных соединений. Способы пайки. Пайка твердыми и мягкими припоями

Раздел 5. Технология обработки конструкционных материалов резанием

Сущность и назначение процесса обработки материалов резанием. Основные методы обработки резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Основные движения при резании. Элементы режима резания: скорость, подача, глубина. Геометрия срезаемого слоя. Элементы токарного проходного резца. Координатные плоскости и углы резца. Основные требования к материалам для режущего инструмента, их характеристика.

Классификация металлорежущих станков. Краткая характеристика технологических признаков каждой группы. Токарные станки. Типы станков токарной группы. Работы, выполняемые на станках токарной группы. Сверлильные и расточные станки. Методы сверления и растачивания. Типы сверлильных и расточных станков. Виды режущего инструмента. Фрезерные станки. Типы фрезерных станков. Режущие инструменты. Особенности процесса резания при фрезеровании. Встречное и попутное фрезерование. Строгальные, долбежные и протяжные станки. Типы строгальных, долбежных и протяжных станков. Виды инструмента для станков строгальной группы. Виды протяжек. Элементы и геометрия круглой протяжки. Шлифовальные станки. Типы шлифовальных станков. Сведения об абразивном инструменте. Особенности процесса резания при шлифовании. Зубо- и резьбообрабатывающие станки. Методы обработки зубчатых колес. Типы зубообрабатывающих станков. Виды режущего инструмента для обработки зубчатых колес. Отделочные операции зубчатых колес: обкатка, шевингование, притирка, шлифование

Основные направления автоматизации и механизации обработки резанием. Принципы автоматизации станков с использованием систем программного управления

Характеристика методов отделки поверхностей. Притирка поверхностей. Абразивно-жидкостная обработка. Обработка поверхностей абразивными лентами. Хонингование. Суперфиниширование.

Характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки: электроискровой, электроимпульсный, анодномеханический, электроконтактный, ультразвуковой, электронным лучами, электрохимическое полирование, электрохимическое прошивание; электрогидравлическая, электроабразивная и электроалмазная обработки.

4.4 Темы и планы практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
1.	Производство черных и цветных металлов	<i>Занятие в форме дискуссии. Вопросы для обсуждения:</i> Сущность производства чугуна. Материалы для выплавки чугуна. Устройство доменной печи, принцип работы. Продукты доменного производства. Процессы прямого восстановления железа из руд. Сущность процесса получения стали. Производство стали в мартеновских печах, в электропечах, в кислородном конвертере: устройство печей, конвертора, разновидности процессов, их достоинства и недостатки, качество получаемой стали. Раскисление стали. Разливка стали. Строение слитка. Способы повышения качества стали. Краткие технологические схемы получения меди, алюминия, титана.	6

2.	Литейное производство	<p><i>Работа в группах в форме дискуссии и работа на компьютерах. Вопросы для обсуждения:</i></p> <p>Сущность литейного производства. Основные этапы получения литых заготовок. Основные литейные сплавы для получения отливок. Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть. Газопоглощение. Ликвация. Усадка объемная и линейная. Напряжения в отливках. Горячие и холодные трещины, коробление. Кристаллизация и затвердевание отливок. Литейные формы. Модельный комплект. Формовочные материалы и смеси. Ручная и машинная формовка. Изготовление стержней. Сборка и заливка форм. Выбивка, очистка и обрубка литья. Термическая обработка отливок. Контроль качества. Специальные способы литья: литье в металлические формы, литье под давлением, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы, центробежное литье, электрошлаковое литье.</p>	6
3.	Обработка металлов давлением	<p><i>Работа в группах с публичной презентацией результатов. Вопросы для обсуждения:</i></p> <p>Виды обработки металлов давлением. Заготовки для обработки металлов давлением. Понятие о пластической деформации.</p> <p>Сущность явления наклепа. Возврат и рекристаллизация. Горячая и холодная обработка металлов давлением. Влияние горячей обработки давлением на структуру и свойства металла. Зависимость эксплуатационных свойств металла от направления волокон в нем. Нагрев металла. Дефекты металла при нагреве. Температурные интервалы горячей обработки давлением. Типы нагревательных устройств.</p> <p>Сущность процесса прокатки. Разновидности процесса прокатки. Инструмент и оборудование прокатного производства. Продукция прокатного производства. Производство бесшовных и сварных труб. Специальные виды проката.</p> <p>Сущность процесса волочения. Оборудование и инструмент.</p> <p>Сущность процесса прессования. Оборудование и инструмент. Схемы прямого и обратного прессования. Характеристика метода обработки пластическим деформированием. Формоизменяющие способы обработки: накатывание рифлений, резьб, зубчатых колес, шлицевых валов и др. Отделочные способы: обкатывание и раскатывание, алмазное выглаживание. Упрочняющие способы обработки.</p> <p>Сущность процессаковки. Оборудование и инструмент. Исходные заготовки и продукция. Основные операции. Расчет размеров заготовки с учетом коэффициентов уковки. Сущность горячей объемной штамповки. Оборудование и инструмент. Классификация способов горячей объемной штамповки. Штамповка в открытых штампах. Одноручьевая и многоручьевая штамповка. Штамповка в закрытых штампах. Требования к точности заготовок.</p>	6

		<p>Штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Отделочные операции после горячей объемной штамповки. Холодное выдавливание, высадка и формовка.</p> <p>Сущность листовой штамповки и ее достоинства. Материалы для листовой штамповки. Исходные заготовки и продукция. Основные операции. Штампы совмещенного и последовательного действия. Штамповка эластичной средой. Давильные работы. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем. Электрогидравлическая штамповка.</p>	
4.	Технология сварочного производства	<p><i>Работа в группах с публичной презентацией результатов. Вопросы для обсуждения:</i></p> <p>Физическая сущность процесса сварки. Классификация способов сварки. Понятие о свариваемости. Сварные швы и соединения. Сварочные материалы. Виды дефектов сварных соединений. Особенности сварки конструкционных, высоколегированных сталей, чугуна, титана, медных и алюминиевых сплавов. Контроль качества сварных соединений. Дуговая сварка. Электрическая сварочная дуга, Статическая вольтамперная характеристика дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Ручная дуговая сварка. Электроды для нее. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Сварка в атмосфере защитных газов. Применяемые защитные газы. Сварка неплавящимся и плавящимся электродами. Ручная, автоматическая и полуавтоматическая сварка. Электрошлаковая сварка. Сварка и обработка металлов плазменной струей. Области применения. Сварка электронным лучом в вакууме. Лазерная сварка. Газовая сварка и резка. Аппаратура для газовой сварки. Резка металлов. Электрическая контактная сварка. Разновидности контактной сварки. Сварка аккумулированной энергией. Сущность и схемы процессов холодной, диффузионной, ультразвуковой, газопрессовой сварки, сварки трением и взрывом. Способы наплавки. Наплавочные материалы. Наплавка износостойких и других специальных сплавов. Способы напыления и металлизации. Типы и характеристики паяных соединений. Способы пайки. Пайка твердыми и мягкими припоями</p>	8
5.	Технология обработки конструкционных материалов резанием	<p><i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций). Вопросы для обсуждения:</i></p> <p>Сущность и назначение процесса обработки материалов резанием. Основные методы обработки резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Основные движения при резании. Элементы режима резания: скорость, подача, глубина. Геометрия срезаемого слоя. Элементы токарного проходного резца. Координатные плоскости и углы резца. Основные требования к материалам для режущего инструмента, их характеристика. Классификация металлорежущих станков. Краткая характеристика технологических признаков каждой группы. Токарные станки. Типы станков токарной группы. Работы, выполняемые на станках токарной группы.</p>	6

	Сверлильные и расточные станки. Методы сверления и растачивания. Типы сверлильных и расточных станков. Виды режущего инструмента. Фрезерные станки. Типы фрезерных станков. Режущие инструменты. Особенности процесса резания при фрезеровании. Встречное и попутное фрезерование. Строгальные, долбежные и протяжные станки. Типы строгальных, долбежных и протяжных станков. Виды инструмента для станков строгальной группы. Виды протяжек. Элементы и геометрия круглой протяжки. Шлифовальные станки. Типы шлифовальных станков. Сведения об абразивном инструменте. Особенности процесса резания при шлифовании. Зубо- и резьбообрабатывающие станки. Методы обработки зубчатых колес. Типы зубообрабатывающих станков. Виды режущего инструмента для обработки зубчатых колес. Отделочные операции зубчатых колес: обкатка, шевингование, притирка, шлифование. Основные направления автоматизации и механизации обработки резанием. Принципы автоматизации станков с использованием систем программного управления. Характеристика методов отделки поверхностей. Притирка поверхностей. Абразивно-жидкостная обработка. Обработка поверхностей абразивными лентами. Хонингование. Суперфиниширование. Характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки: электроискровой, электроимпульсный, анодномеханический, электроконтактный, ультразвуковой, электронным лучами, электрохимическое полирование, электрохимическое прошивание; электрогидравлическая, электроабразивная и электроалмазная обработки	
	ИТОГО	32

5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Производство черных и цветных металлов	Лекция	Вводная лекция-информация с использованием презентации
		Практическое занятие	Занятие в форме дискуссии
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Литейное производство	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	Работа в группах в форме дискуссии и дополнительная работа на компьютерах
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3.	Обработка металлов давлением	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения

		Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Технология сварочного производства	Лекция	Проблемная лекция
		Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
5.	Технология обработки конструкционных материалов резанием	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практическое занятие	Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. В виде каких соединений находится железо в руде? Как подготавливают железную руду к плавке? Какие вредные примеси содержатся в руде?
2. Объясните сущность и назначение агломерации руд.
3. Каково назначение кокса в доменной плавке? Каково назначение флюсов при выплавке чугуна? Напишите основные реакции восстановления окислов железа и науглероживания его, протекающие при доменной плавке.
4. Назовите основные части доменной печи.
5. Дайте характеристику продуктов доменного производства и укажите области их применения.
6. В чем сущность процесса переработки чугуна в сталь?
7. Объясните сущность кислородно-конверторного способа получения стали. Назовите преимущества и недостатки этого способа.
8. Начертите схему устройства мартеновской печи и объясните принцип ее работы.
9. Чем отличается кислый процесс от основного?
10. Дайте характеристику конверторной и мартеновской стали и назовите области их использования.
11. Каковы особенности и преимущества плавки стали в электрических печах?
12. Изложите способы разливки стали. Каковы особенности строения стального слитка? Опишите возможные дефекты слитка.
13. Объясните сущность и назначение процессов раскисления стали.
14. Дайте характеристику качеству стали, выплавленной основным и кислым процессами.
15. Назовите основные медные руды и укажите методы их обогащения. Назовите способы рафинирования меди.
16. Назовите основные алюминиевые руды. Укажите роль криолита в процессе электролиза глинозема. Объясните процесс рафинирования алюминия.
17. Назовите основные титановые руды. Объясните сущность получения титана.
18. Объясните сущность литейного производства. Укажите основные этапы получения отливок.

19. Перечислите основные литейные свойства сплавов. Что является причиной образования усадочных раковин и пор, горячих и холодных трещин? Укажите способы борьбы с объемной усадкой.
20. Назовите основные признаки технологичности отливок.
21. Что такое модельный комплект? Назовите основные элементы литниковых систем, объясните их устройство и назначение.
22. Какие смеси применяются для изготовления форм и стержней? Каким основным требованиям они должны удовлетворять?
23. Опишите последовательность операций ручной формовки.
24. Какими способами улучшают качество поверхности отливок?
25. Укажите достоинства и недостатки способа литья в песчаноглинистые формы по сравнению со специальными способами литья.
26. Объясните сущность, укажите достоинства и недостатки литья в металлические формы.
27. В чем сущность, достоинства и недостатки литья под давлением?
28. В чем сущность, достоинства и недостатки литья по выплавляемым моделям?
29. Объясните сущность, достоинства и недостатки литья в оболочковые формы.
30. Объясните сущность, укажите достоинства и недостатки центробежного литья. Назовите области его применения.
31. Объясните сущность обработки металлов давлением. Укажите основные виды обработки металлов давлением.
32. В чем достоинства обработки металлов давлением по сравнению с другими видами получения заготовок и готовых изделий? Что такое наклеп металла? В чем сущность процесса рекристаллизации?
33. Дайте определение горячей и холодной обработки металлов давлением. Как изменяется структура металла в результате его обработки давлением? Укажите дефекты, возникающие при нагреве металла.
34. Каковы температурные интервалы горячей обработки давлением различных сплавов?
35. Объясните сущность процесса прокатки. Укажите разновидности процесса прокатки и назовите области их применения. Дайте характеристику инструмента и оборудования для прокатки.
36. Охарактеризуйте продукцию прокатного производства. Опишите производство сварных и бесшовных труб. Укажите область применения специальных видов проката.
37. Опишите основные операцииковки. Что такое напуск, припуск и допуск у поковки? В чем отличие ковочных прессов от молотов?
38. Приведите схемы объемной штамповки в открытых и закрытых штампах. Каковы преимущества и недостатки горячей объемной штамповки перед ковкой?
39. С какой целью применяют делают многоручьевые штампы?
40. Дайте характеристику видов холодной объемной штамповки,
41. Какие отделочные операции применяют после горячей объемной штамповки?
42. Перечислите детали, изготавливаемые на ковочных вальцах.
43. Назовите детали, изготавливаемые ударным выдавливанием.
44. Приведите схемы, изложите сущность листовой штамповки, назовите область ее применения.
45. Назовите операции разделения и изменения формы при листовой штамповке, применяемый для этого инструмент.
46. Как определить коэффициент использования металла?
47. Какая промежуточная обработка применяется при глубокой вытяжке?
48. Опишите методы листовой штамповки с использованием давления воды или газа. Объясните сущность взрывной штамповки.
49. Дайте характеристику методов обработки пластическим деформированием.
50. Дайте характеристику упрочняющим способам обработки.

51. Объясните сущность процесса сварки, ее преимущества и области применения. Приведите классификацию способов сварки.
52. Укажите основные виды сварных соединений и типы сварных швов.
53. Перечислите металлургические процессы, протекающие при сварке, и укажите их влияние на качество шва. Дайте определение понятия свариваемости. Назовите основные виды дефектов сварных соединений.
54. Опишите особенности свариваемости сталей, чугуна, медных и алюминиевых сплавов.
55. Что представляет собой электрическая сварочная дуга? Что такое вольт-амперная характеристика сварочной дуги?
56. Какие существуют разновидности металлических электродов, их назначение? Принципы выбора сварочного тока и диаметра электрода?
57. Перечислите виды автоматической и полуавтоматической сварки и укажите их особенности.
58. Приведите схему процесса сварки под слоем флюса и объясните особенности формирования шва.
59. Как и какими способами производят дуговую сварку в среде защитных газов?
60. В чем сущность способа электрошлаковой сварки? Назовите области ее применения.
61. Объясните сущность сварки электронным лучом и лазерной сварки. 62. Перечислите области применения различных видов электрической резки.
63. Объясните сущность и укажите области применения газовой сварки и резки металлов.
64. Объясните сущность процесса электрической контактной сварки. Укажите ее разновидности и области применения.
65. В чем сущность процессов холодной, диффузионной, ультразвуковой, газопрессовой сварки, сварки трением и взрывом? Укажите области применения.
66. Объясните сущность и назначение процессов нанесения износостойких и жаростойких покрытий. Укажите способы нанесения покрытий.
67. Объясните сущность процесса пайки. Укажите материалы для пайки. Перечислите области применения различных способов пайки.
68. Перечислите методы обработки резанием, использующиеся в машиностроении. Дайте характеристику точности обработки и качества обработанной поверхности.
69. Перечислите поверхности обрабатываемой детали. Назовите углы токарного резца, дайте их определения. Укажите виды работ, которые могут быть выполнены на токарных станках.
70. Перечислите элементы режима резания. Какие факторы влияют на: стойкость режущего инструмента; выбор скорости резания; величину силы резания?
71. На какие типы делятся металлорежущие станки токарной группы? Назовите основные узлы токарно-винторезного станка и укажите их назначение.
72. Перечислите режущий инструмент, который может быть использован на токарно-винторезном станке. Какие материалы применяются для изготовления резцов?
73. Расскажите об особенностях процесса резания при сверлении. Изобразите схемы процесса резания при сверлении
74. Какие виды работ можно выполнять на сверлильных и расточных станках? С какой целью при обработке отверстия используют зенкер и развертку?
75. Изобразите схемы резания при фрезеровании и укажите основные движения и элементы резания.
76. Укажите достоинства и недостатки попутного и встречного фрезерования. Какие виды работ можно выполнять на фрезерных станках?
77. Назовите основные узлы универсально-фрезерного станка и укажите их назначение. Изобразите цилиндрическую фрезу и покажите ее основные углы.

78. Изобразите схемы резания при строгании и долблении, указав на них основные движения резания. Для какой цели строгальный резец имеет изогнутый стержень?

79. Изобразите протяжку, обозначьте ее части и главные углы. Какие существуют схемы резания при протягивании? Укажите их преимущества и недостатки.

80. Опишите наиболее распространенные типы строгальных, долбежных и протяжных станков. Перечислите работы, выполняемые на строгальных, долбежных и протяжных станках.

81. Изобразите схемы резания при шлифовании. Опишите наиболее распространенные типы шлифовальных станков. Перечислите работы, выполняемые на станках шлифовальной группы.

82. Объясните особенности резания при шлифовании. Дайте характеристику абразивного инструмента.

83. Какие методы нарезания зубчатых колес применяют в настоящее время? Изобразите их схемы. Укажите преимущества нарезания зубчатых колес по методу обкатки.

84. Дайте классификацию зубообрабатывающих станков по назначению, виду режущего инструмента и виду обработки. Объясните сущность операций чистовой обработки зубчатых колес.

85. Перечислите принципы автоматизации станков с числовым программным управлением.

86. Объясните сущность и укажите области применения методов отделки чистовым резцом и полировальными кругами, полированием, абразивно-жидкостной обработкой, притиркой, хонингованием, суперфинишной обработкой.

7.2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

1. Производственный и технологический процессы. Этапы производственного процесса.

2. Структура технологического процесса.

3. Производственная программа.

4. Виды производства. Единичное, серийное, массовое производство.

5. Основные формы организации работы.

6. Базирование деталей. Классификация баз по назначению.

7. Основные схемы базирования. Призматическая заготовка. Цилиндрическая заготовка.

8. Качество поверхностного слоя деталей.

9. Типы направлений неровностей поверхностей.

10. Обозначения шероховатостей поверхностей.

11. Выбор шероховатостей.

12. Требования к качеству поверхностей сопрягаемых деталей.

13. Метрологический контроль шероховатости поверхности.

14. Металлорежущие станки и их классификация.

15. Формы поверхностей, обрабатываемых с помощью металлорежущих станков.

16. Обработка на расточных станках.

17. Токарные станки.

18. Режущий инструмент токарных станков.

19. Сверлильные станки. Типы сверлильных станков.

20. Шлифовальные станки.

21. Фрезерные станки.

22. Оформление маршрутной карты.

23. Оформление операционной карты.

24. Литейное производство.
25. Способы литья.
26. Литье в кокиль.
27. Литье в оболочковые формы.
28. Центробежное литье.
29. Литейные сплавы.
30. Литейные формы.
31. Чугунное литье.
32. Стальное литье.
33. Ковка. Основные операции.
34. Прессование. Штамповка. Прокатка.
35. Сварка металлов. Способы сварки.
36. Обработка металлов давлением.
37. Холодная деформация.
38. Горячая деформация.
39. Классификация процессов ОМД.

7.3. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Вопрос 1. В каком агрегатном состоянии может находиться любое вещество?

- + В твердом, жидком, газообразном, плазмы.
- Кристаллическом
- Аморфном
- Сверхпластичном
- Хрупком

Вопрос 2. Назовите исходные материалы для получения чугуна

- + Железная руда, топливо, флюс
- + Железная руда, кокс
- Железная руда и руды цветных металлов
- Железная руда и пустая порода
- Железная руда, магнезит

Вопрос 3. Методы получения высококачественной стали

- + Электрошлаковый переплав, плавка в вакуумных индукционных печах, электронно-лучевой переплав, плазменный переплав
- Электродуговой переплав
- Мартеновский процесс
- Кислородно-конвертерный процесс
- Скрап-рудный и рудный процесс

Вопрос 4. Назовите основные процессы получения алюминия

- + Получение глинозема из бокситов, получение металлического алюминия путем электролиза
- Расплавление руды и ее окисление
- Растворение бокситов и получение металлического алюминия
- Обогащение руды и ее восстановление
- Нагревание, восстановление, охлаждение

Вопрос 5. Наиболее чистую медь 99,95% получают путем

- + Электролитического рафинирования
- Быстрого охлаждения
- Пламенным рафинированием
- Раскислением
- Восстановлением

Вопрос 6. Как отличаются стали по степени раскисления?

- + Кипящая, спокойная, полуспокойная
- Кислая, нейтральная

- Полуокислая, окислая
- Раскисленная, недораскисленная
- Окисленная

Вопрос 7. Из каких фаз состоит кристализовавшийся сплав?

- + Твердые растворы, механические смеси, химические соединения
- Механические смеси
- Химические соединения
- Жидкая фаза
- Эвтектическая смесь

Вопрос 8. Что такое эвтектический сплав?

- + Механическая смесь, которая образуется при постоянной температуре
- + Легкоплавкий сплав
- Сплав, структура которого - твердый раствор компонентов
- Сплав, кристаллизация которого происходит в интервале температур
- Чистый металл

Тесты по теме Железоуглеродистые сплавы и термическая обработка

Вопрос 9. Какие превращения и при каких температурах происходят в чистом железе?

- + Температура плавления 1539°C
- + Температура полиморфного превращения 911°C
- Температура кристаллизации 1147°C
- Температура эвтектоидного превращения 727°C
- Температура эвтектического превращения 1539°C

Вопрос 10. Каково содержание углерода в доэвтектидных сталях?

- + Менее 0,8%
- Больше 4,3%
- Менее 2,14%
- Больше 6,67%
- Менее 0,08%

Вопрос 11. Высокопрочный чугун получают

- + Путем легирования магнием
- Путем длительного отжига
- Сплавлением железа с медью
- Переплавом серого чугуна
- Восстановлением белого чугуна

Вопрос 12. Назовите основные виды машиностроительных чугунов

- + Серый, ковкий, высокопрочный
- Белый, серый
- Высокопрочный, износостойкий
- Доэвтектический, заэвтектический
- Пластичный, высокопрочный

Вопрос 13. Каким способом изготавливается большинство чугунных изделий?

- + Литьем
- Обработкой давлением
- Механической обработкой
- Ковкой
- Штамповкой

Вопрос 14. Определить, какая марка стали имеет следующий химический состав?

0,6% - C; 2% - Si; 1,2% - Cr; 0,1% - V.

- + 60С2ХФА
- 60С2ХФ
- С2ХФ1А
- С2Х2Ф

- 60СХФ

Вопрос 15. Рас шифруйте марку легированной стали Р6М5

- + Быстрорежущая сталь 6% - V, 5% - Мо
- Среднеуглеродистая сталь 6% - Р, 5% - Мо
- Подшипниковый сплав
- Углеродистая сталь с бором
- Инструментальная сталь с медью

Вопрос 16. Какая структура образуется в стали У8 после закалки?

- + Мартенсит
- Перлит
- Сорбит
- Феррит
- Цементит

Вопрос 17. Какие виды отпуска используют для обработки инструментов?

- + Низкий отпуск
- + Самоотпуск
- Высокий отпуск
- Средний отпуск
- Не используют

Вопрос 18. Какой параметр влияет на глубину слоя при закалке методом ТВЧ?

- + Частота тока
- Электрическое сопротивление
- Магнитная проницаемость
- Напряжение
- Сила тока

Тесты по теме Использование конструкционных материалов

Вопрос 19. В каких отраслях промышленности перспективно использовать сплавы титана?

- + Авиация и ракетостроение
- + Химическая промышленность
- Машиностроение
- Станкостроение
- Пищевая промышленность

Вопрос 20. Какой сплав называют силумином?

- + Сплав алюминия с кремнием
- Сплав меди с кремнием
- Сплав олова с цинком
- Сплав алюминия с железом
- Сплав алюминия с медью

Вопрос 21. Как изменится твердость алюминиевого сплава после закалки и старения?

- + Снижается после закалки, а после старения повышается
- Повышается после закалки, а после старения снижается
- Повышается после закалки и не изменяется после старения
- Повышается после закалки, и после старения
- Снижается после закалки и после старения

Вопрос 22. Какой сплав называют бронзой?

- + Сплав меди с другим металлом
- + Сплав меди с оловом
- Сплав на основе алюминия
- Сплав меди с цинком
- Сплав на основе кремния

Вопрос 23. Какие материалы относят к неметаллическим?

- + Пластмассы, каучуки, резины, клеи, керамика
- + Герметики, клеи, керамика, графит
- Пластмассы, дерево, сталь, композиционные материалы
- Силумины, бронзы
- Чугуны, стали

Вопрос 24. Как классифицируют полимеры по составу?

- + Органические, элементарно-органические, неорганические
- + Органические, неорганические
- Неорганические, пространственные
- Пространственные, сетчатые
- Аморфные, кристаллические

Вопрос 25. Как делятся полимеры по отношению к нагреву?

- + Термопластичные, термореактивные
- Аморфные, кристаллические
- Полярные, неполярные
- Теплостойкие, нестойкие
- Полярные, кристаллические

Вопрос 26. Как классифицируют пластмассы по связывающему наполнителю?

- + Порошковые, волокнистые, стекловолокнистые
- + Пенопласты, поропласты
- Полярные, неполярные
- Теплостойкие
- Силовые

Вопрос 27. Как классифицируют пластмассы по назначению?

- + Силовые, несиловые
- Термопласты, реактопласты
- Полярные, неполярные
- Аморфные, кристаллические
- Пенопласты, поропласты

Тесты по теме Обработка конструкционных материалов

Вопрос 28. Какова величина усадки чугуна при получении литых изделий?

- + 0,8-1,0%
- 5,0-7,0%
- 1,8-2,2%
- 1,2-1,5%
- 1,5-2,0%

Вопрос 29. Из какого материала изготавливают стержни для литейных форм?

- + Песчано-глинистая смесь
- Дерево
- Пенопласт
- Чугун
- Сталь

Вопрос 30. Какова температура стального расплава при изготовлении литых деталей?

- + 1500-1600°C
- 770-780°C
- 800-900°C
- 280-350°C
- 1000-1150°C

Вопрос 31. Основная характеристика ковочного молота?

- + Масса падающих частей
- Количество ударов в минуту

- Давление воздуха в рабочем цилиндре
- Масса шабота
- Диаметр рабочего цилиндра

Вопрос 32. При каком способе нагрева металла перед ковкой наименший угар металла?

- + Индукционный нагрев
- + В муфельной печи
- В пламенной печи
- В шахтном колодце
- В горне

Вопрос 33. Для ручной электросварки необходимо напряжение?

- + 50-60В
- + 30-40В
- 10-20В
- 20-30В
- 220-380В

Вопрос 34. Какова сила тока при ручной электросварке?

- + 100-200А
- + 200-500А
- 600-1000А
- 1100-1200А
- 1500-2000А

Вопрос 35. Какое максимальное давление в кислородном баллоне?

- + 15 МПа
- + 10 МПа
- 1 МПа
- 5 МПа
- 200 МПа

Вопрос 36. При газовой сварке пламя должно иметь температуру?

- + 3000-3200°C
- + 2000-2800°C
- 1000-1200°C
- 1300-1800°C
- 3300-3800°C

Вопрос 37. При газовой сварке, какой газ обеспечивает максимальную температуру?

- + Ацетилен
- + Водород
- Углекислый газ
- Кислород
- Азот

Вопрос 38. Форма режущей части лезвийного инструмента?

- + Клин
- Выступ
- Кромка
- Цилиндр
- Уступ

Вопрос 39. Назовите поверхности на обрабатываемой заготовке

- + Обрабатываемая, обработанная, поверхность резания
- Цилиндрическая, коническая, финишная
- Передняя, главная задняя, вспомогательная задняя
- Контактная, рабочая, основная

- Фиксированная, передняя, основная

Вопрос 40. Назовите элементы режима резания

- + Скорость резания, глубина, подача
- Толщина стружки, ширина, усадка стружки
- Составляющие силы резания: осевая, радиальная, тангенциальная
- Коэффициент усадки стружки: укорочение, расширение, утолщение
- Наклеп металла, нарост, температура

Вопрос 41. Назовите марки быстрорежущих сталей

- + P18, P9, P6M5
- T15K6, T30K4, T60K9
- X, XBG, 9XC
- ЦВ13, ЦВ18, ЦМ332
- ШС1, ШС2, ШС3

Вопрос 42. Назовите марки металлокерамических твердых сплавов

- + T15K6, T30K4, BK8
- P18, P9, P6M5
- X, XBG, 9XC
- ЦВ13, ЦВ18, ЦМ332
- ШС1, ШС2, ШС3

8. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>50 баллов</i>
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>подготовка презентации</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>самостоятельная работа</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
Промежуточная аттестация: <i>Тестирование</i>	<i>10 баллов</i>	<i>20 баллов</i>	<i>20 баллов</i>
Итого за семестр	<i>100 баллов</i>		

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1) Третьяков А.Ф. Технология конструкционных материалов. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие (с мультимедийным пособием на оптическом диске)/ Третьяков А.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 328 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93936.html>.— ЭБС «IPRbooks»;

2) Технология конструкционных материалов. Основные понятия, термины и определения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.П. Ступников [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31295.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3) Шопина Е.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов теплотехнологического оборудования: практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шопина Е.В., Стативко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92263.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1) Выбор и применение материалов. В 5 томах. Т.4. Выбор и применение цветных металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.А. Свицунович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2020.— 617 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95443.html>.— ЭБС «IPRbooks»;

2) Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник/ А.А. Воробьев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 541 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/96273.html>.— ЭБС «IPRbooks».

9.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 10 Pro;
2. WinRAR;
3. Microsoft Office Professional Plus 2013;
4. Microsoft Office Professional Plus 2016;
5. Microsoft Visio Professional 2016;
6. Visual Studio Professional 2015;
7. Adobe Acrobat Pro DC;
8. ABBYY FineReader 12;
9. ABBYY PDF Transformer+;
10. ABBYY FlexiCapture 11;
11. Программное обеспечение «interTESS»;
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс», версия «эксперт»;
13. ПО Kaspersky Endpoint Security;
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия);
15. «Антиплагиат - интернет».

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;
3. Интернет – ресурс: www.biblioclub.ru/ Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
4. Интернет – ресурс: <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Университетская библиотека «Лань»;
5. Интернет – ресурс: <http://mitom.folium.ru/> Металловедение и термическая обработка металлов (Электронный ресурс).

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

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;
- зачет 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;
- зачет 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;
- зачет 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
ВКЛЮЧАЕТ:**

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ;

При подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе можно использовать компьютерные классы со стандартным программным обеспечением..

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры

№ _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
наименование

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 _____ *шифр «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 _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)

" _____ " _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)