Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.10.2023 12:25:58
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроительный

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Сафонов Е.В./
«23» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Комплексные процессы обработки деталей машин

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
Профиль «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н. /Ю.А. Моргунов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «ТиОМ»



доцент, к. т. н. /А.Н. Васильев/

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «**Комплексные процессы обработки деталей машин**» следует отнести:

– формирование знаний и практических навыков проектирования комплексных технологических процессов изготовления и упрочнения изделий машиностроения с помощью методов и технологий электро-физико-химической обработки (ЭФХО)**;**

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по данному направлению, в том числе формирование умений и навыков по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых наукоемких технологий изготовления изделий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «**Комплексные процессы обработки деталей машин**» следует отнести:

– освоение методологии выбора и обоснования необходимости применения того или иного метода обработки изделия с использованием ЭФХО;

– формирование умений и навыков по обоснованному выбору средств технологического оснащения для реализации технологий ЭФХО;

– освоение методик нормирования наукоемких операций и оценки их экономической целесообразности в конкретных производственных условиях.

Обучение по дисциплине «**Комплексные процессы обработки деталей машин»** направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знает стандартные подходы к внедрению и освоению новое технологическое оборудование Умеет применять стандартные подходы к внедрению и освоению нового технологического оборудования Владеет умением внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Комплексные процессы обработки деталей машин**» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«**Комплексные процессы обработки деталей машин**» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части:

- «Технология машиностроения»;
- «Материаловедение»;
- «Физические основы концентрированных потоков энергии»;
- «Технологические основы физико-химической обработки материалов»;

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- «Основы теории резания, станки, инструмент»;
- «Теоретические основы физико-химической обработки»
- «Оборудование и средства технологического оснащения физико-химической обработки.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7семестр
1	**Аудиторные занятия**	**90**	**90**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**126**	**126**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита практических работ	20	20
2.2	Самостоятельное изучение материала	20	20
2.3.	Курсовое проектирование	46	46
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	экзамен	экзамен
	Итого	**216**	**216**

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			9семестр
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	12	12
1.3	Лабораторные занятия	8	8
2	**Самостоятельная работа**	**180**	**180**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита практических работ	20	20
2.2	Самостоятельное изучение материала	80	80
2.3	Курсовое проектирование	80	80
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	экзамен	экзамен
	Итого	**216**	**216**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1.**	**2**	**2**				
1.1	Тема 1. Основные понятия и определения курса.		2				
2	**Раздел 2.**	**52**	**8**	**12**	**4**		**28**
2.1	Тема 1. «Технологии лазерного термоупрочнения изделий»		2				
2.2	Тема 2. «Вспомогательные операции при лазерном термоупрочнении»		2				
2.3	Тема 3. «Разработка операции лазерного термоупрочнения»		2				
2.4	Тема 4. «Технология местного электро-термодиффузионного (МЭТД)-упрочнения»		2				
3.	**Раздел 3.**	**16**	**2**				**14**
3.1	Тема 1. «Технология ионно-плазменного азотирования»		2				
4.	**Раздел 4.**	**40**	**8**		**4**		**28**
4.1	Тема 1. «Основные понятия и особенности процесса детонационного напыления»		2				
4.2	Тема 2. «Средства технологического оснащения и области применения детонационных покрытий»		2				
4.3	Тема 3. «Технологии плазменного напыления и наплавки»		2				
4.4	Тема 4. «Технологии лазерного легирования и наплавки»		2				
5	**Раздел 5.**	**32**	**4**	**10**	**4**		**14**
5.1	Тема 1. «Технология изготовления штампосварных конструкций. Лазерная сварка»		2				
5.2	Тема 2. «Технологии электронно-лучевой сварки (ЭЛС)»		2				
6	**Раздел 6.**	**72**	**10**	**14**	**6**		**42**
6.1	Тема 1. «Особенности процесса лазерной резки»		2				
6.2	Тема 2. «Лазерная резка материалов»		2				

6.3	Тема 3. «Основные положения и понятия процесса гидроструйной обработки»		2				
6.4	Тема 4. «Средства технологического оснащения для реализации гидроструйных технологий»		2				
6.5	Тема 5. «Технологические возможности и эффективность применения ГАР»		2				
7	**Обзорная лекция**	**2**	**2**				
Итого		**216**	**36**	**36**	**18**		**126**

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	**Разделы/темы дисциплины**	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1.**	**15**	**1**				**14**
1.1	Тема 1. Основные понятия и определения курса.						
2	**Раздел 2.**	**36**	**2**	**4**	**2**		**28**
2.1	Тема 1. «Технологии лазерного термоупрочнения изделий»						
2.2	Тема 2. «Вспомогательные операции при лазерном термоупрочнении»						
2.3	Тема 3. «Разработка операции лазерного термоупрочнения»						
2.4	Тема 4. «Технология местного электро-термодиффузионного (МЭТД)-упрочнения»						
3.	**Раздел 3.**	**16**	**2**				**14**
3.1	Тема 1. «Технология ионно-плазменного азотирования»						
4.	**Раздел 4.**	**45**	**3**		**2**		**40**
4.1	Тема 1. «Основные понятия и особенности процесса детонационного напыления»						
4.2	Тема 2. «Средства технологического оснащения и области применения детонационных покрытий»						
4.3	Тема 3. «Технологии плазменного напыления и наплавки»						
4.4	Тема 4. «Технологии лазерного легирования и наплавки»						

5	**Раздел 5.**	**36**	**2**	**4**	**2**		**28**
5.1	Тема 1. «Технология изготовления штампосварных конструкций. Лазерная сварка»						
5.2	Тема 2. «Технологии электронно-лучевой сварки (ЭЛС)»						
6	**Раздел 6.**	**68**	**6**	**4**	**2**		**56**
6.1	Тема 1. «Особенности процесса лазерной резки»						
6.2	Тема 2. «Лазерная резка материалов»						
6.3	Тема 3. «Основные положения и понятия процесса гидроструйной обработки»						
6.4	Тема 4. «Средства технологического оснащения для реализации гидроструйных технологий»						
6.5	Тема 5. «Технологические возможности и эффективность применения ГАР»						
Итого		**216**	**16**	**12**	**8**		**180**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения курса

Классификация методов ЭФХО. Основные преимущества и недостатки методов ЭФХО. Классификация методов ЭФХО. Рациональные области применения. Основные этапы выбора оптимального метода обработки.

Раздел 2. Технологические процессы поверхностного упрочнения деталей

Технологии лазерного термоупрочнения, примущества и недостатки. Оборудование и технологическая оснастка. Требования, предъявляемые к лазерным технологическим комплексам. Механизм лазерного термоупрочнения стали и чугуна. Вспомогательные операции и их назначение. Основные параметры процесса лазерного термоупрочнения. Три группы режимов при лазерной обработке. Требования, предъявляемые к расположению лазерного оборудования на участке, различные варианты планировки. Состав энергетического и электромеханического комплекса лазерной установки. Технология лазерного термоупрочнения гильзы цилиндров.

Технология местного электро-термодиффузионного (МЭТД)-упрочнения. Эластичный графит, его особенности и свойства. Процессы, происходящие в зоне контакта «графит-металл». Технология и оборудование для производства эластичного графита. Примеры применения ламинированного графита. Технология локального упрочнения червяка при помощи МЭТД-процесса. Схема МЭТД-упрочнения витков червяка. Установка СВАН-01, ее основные узлы и характеристики. Расчет циклограммы работы установки.

Раздел 3. Технологии химико-термического упрочнения деталей

Влияние химико-термической обработки (ХТО) на точность изготовления деталей машин. Ионно-плазменное азотирование (ИПА). Физическая сущность процесса ИПА.

Оборудование и оснастка. Требования, предъявляемые к расположению оборудования для ИПА на участке, различные варианты планировки

Раздел 4. Газотермические методы и технологии нанесения упрочняющих и защитных покрытий

Сущность процесса детонационного напыления (ДН) и области рационального применения. Виды и характеристика детонационных покрытий. Состав энергетического и электромеханического комплекса установки ДН, требования к ее размещению на участке. Особенности эксплуатации, требования безопасности.

Процессы плазменной наплавки и напыления, преимущества и недостатки, рациональная область применения. Роботизированные плазменные комплексы для напыления. Типы покрытий, получаемых с помощью плазменного напыления, и их характеристики. Основные параметры процесса плазменного напыления. Методика проектирования технологических процессов нанесения покрытий.

Раздел 5. Технология изготовления штампосварных конструкций

Технологии электронно-лучевой сварки (ЭЛС). Требования к элементам сварных конструкций. Примеры характерных для ЭЛС сварных соединений и их анализ. Технологический маршрут изготовления биметаллического подшипника скольжения. Состав энергетического и электромеханического комплекса установки для ЭЛС.

Технологии лазерной сварки. Влияние характеристик процесса лазерной сварки на геометрию сварного шва. Вспомогательные операции и их назначение. Влияние формы импульса на продольное сечение сварного шва при импульсной лазерной сварке. Технология лазерной сварки полусепараторов шарикоподшипников.

Раздел 6. Технологии разделительной резки

Выбор технологии раскроя листового материала.

Лазерная разделительная резка. Разновидности лазерной резки. Физика процесса резания лазерным излучением. Характеристики качества реза. Средства технологического оснащения. Различные типы лазерного оборудования и их сравнение. Параметры оптической системы лазера. Оборудование для лазерной резки. Технологические параметры лазерной резки. Общие рекомендации по качественной лазерной резке металлов. Требования безопасности при лазерной резке.

Гидроабразивная резка материалов (ГАР). Особенности процесса и взаимодействие струи с материалом. Преимущества и недостатки ГАР. Основные факторы и выходные параметры ГАР. Насосы высокого давления и их особенности. Типы режущих головок по способу введения в жидкость абразивных частиц. Конструкция, принцип работы и характеристики эжекционной и инжекционной режущих головок. Три типа реза и их характеристики. Оценка качества и точности реза в соответствии с Европейскими нормами и стандартами (ISO 9001.2000). Влияние рабочего давления, расхода абразивного материала и скорости резки на выходные параметры ГАР.

Обзорная лекция (только для очной формы обучения).

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. **Практические занятия**

Практическая работа №1

Занятие 1. Анализ исходных данных. Обоснование и выбор места лазерного термоупрочнения (ЛазТУ) в технологическом маршруте обработки детали.
Занятие 2. Особенности процесса лазерного термоупрочнения. Рекомендации по организации процесса ЛазТУ.
Занятие 3. Расчет режимов Лаз ТУ.
Занятие 4. Разработка схем технологических наладок на основную и вспомогательные операции
Занятие 5. Выбор оборудования, нормирование операций ЛазТУ
Занятие 6. Защита выполненной практической работы

Практическая работа №2

Занятие 1. Анализ исходных данных. Служебное назначение и конструктивные особенности штампосварных изделий
Занятие 2. Особенности процесса лазерной сварки. Обоснование и выбор места лазерной сварки в технологическом маршруте обработки детали
Занятие 3. Расчет режимов лазерной сварки для различного типа лазеров. Схемы установки и базирования.
Занятие 4. Разработка схем технологических наладок на основную и вспомогательные операции. Выбор оборудования, нормирование операций лазерной сварки.
Занятие 5. Защита выполненной практической работы

Практическая работа №3

Занятие 1. Выбор технологии раскроя листового материала. Рассмотрение критериев отбора.
Занятие 2. Качественные показатели процесса лазерной резки. Гратообразование.
Занятие 3. Особенности лазерной резки. Технологические расчеты.
Занятие 4. Средства технологического оснащения. Нормирование операции плазменного раскроя
Занятие 5. Автоматизация процесса загрузки лазерных раскройных комплексов.
Занятие 6. Расчет экономической эффективности технологии лазерной резки.
Занятие 7. Защита выполненной практической работы.

3.4.2.Лабораторные занятия

1. Исследование параметров упрочнения поверхностного слоя деталей по параметрам профиля очага деформации при обработке поверхностным пластическим деформированием
2. Исследование импульсов технологического тока при нанесении покрытий по технологии электроэрозионного синтеза исследование импульсов технологического тока при нанесении покрытий по технологии электроэрозионного синтеза
3. Исследование остаточных напряжений в деталях при их комбинированном упрочнении методами электроэрозионного синтеза покрытий и поверхностного пластического деформирования
4. Исследование закономерностей изменения рабочего тока, анодной и катодной составляющих напряжения в процессе обработки деталей микродуговым оксидированием
5. Конструкция и работа на установке ультразвуковой абразивной обработки СНУ-10.
6. Исследование режимов упрочнения мдо на параметры шероховатости и размерообразование.
7. Исследование износостойкости упрочненных поверхностей.

3.5 Тематика курсового проекта по дисциплине «Комплексные процессы обработки деталей машин»

Курсовой проект базируется на материалах отчета, который был собран во время прохождения студентами производственной практики, в процессе которой либо руководитель практики, либо будущий руководитель курсового проекта выдает каждому студенту задание на курсовой проект. Примерное содержание пунктов и разделов расчетно-пояснительной записки, состав графической части проекта, а также требования по их оформлению приведены в методических указаниях к курсовому проекту.

Структура и содержание курсового проекта определяются требованиями методических указаний по выполнению курсового проекта.

Примерные темы курсовых проектов:

- «Технология лазерного термоупрочнения витков червячного вала редуктора лебедки лифта».
- «Разработка операции детонационного напыления створок газотурбинного двигателя».
- «Технология плазменного термоупрочнения зеркала гильзы цилиндров автомобиля «КАМАЗ».
- «Технологический процесс электронно-лучевой сварки ведущей шестерни легкового автомобиля с конусом синхронизатора».
- «Разработка технологии газолазерной резки листового материала».
- «Разработка технологии изготовления отверстий малого диаметра в форсунке топливной аппаратуры".
- "Технология изготовления вырубной штамповой оснастки с помощью проволочно-вырезной электроэрозионной обработки"
- "Технология прошивки отверстий малого диаметра в труднообрабатываемых материалах при ультразвуковом алмазном сверлении".
-"Разработка технологии химико-термической обработки ответственных деталей с применением ионно-плазменного азотирования ответственных деталей
- Процесс изготовления "окон" в деталях топливной аппаратуры с помощью электрохимической размерной обработки (ЭХРО).
- "Технология изготовления штамповой оснастки с помощью профильно-копировальной электроэрозионной обработки".
- Технология получения аэродинамических занижений на детали типа "гайка" авиационного двигателя".
- Технология изготовления проставок газотурбинного двигателя с подробной разработкой процесса детонационного напыления".
- "Процесс изготовления плоскостных изделий с помощью технологии плазменного раскроя".

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература:

1. Наукоемкие технологии машиностроительного производства: Физико-химические методы и технологии: учебное пособие / Ю.А.Моргунов, Д.В.Панов, Б.П.Саушкин, С.Б.Саушкин; под ред. Б.П.Саушкина. – М.: Издательство «Форум», 2013. – 928 с.: ил. – (Высшее образование)

4.2. Дополнительная литература:

1. Маталин А.А Технология машиностроения: учебник / А. А. Маталин. – 2-е изд., испр. – СПб. и др.: Лань. - 2008. - 512 с.

2. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие /[А. Г. Григорьянц и др.] ; под ред. А. Г. Григорьянца. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 – 278 с.:ил.

4.3. Методические указания для проведения практических и лабораторных работ, прохождения практики и курсового проектирования:

1. Разработка процессов упрочнения поверхностей деталей с помощью методов ЭФХО: методическое пособие к практическим занятиям / Ю.А. Моргунов - Москва: Московский Политех, 2017г.

2. Разработка процессов изготовления штампосварных изделий с помощью методов ЭФХО: методические указания к практическим занятиям / Ю.А. Моргунов - Москва: Московский Политех, 2017г.

3. Физико-химические методы и технологии получения листовых заготовок: учебно-методическое пособие/ Ю.А. Моргунов, Б.П. Саушкин, Н.В. Хомякова - Москва: Московский Политех, 2023.

4. Методические указания к лабораторной работе №1 «Установка ультразвуковой абразивной обработки СНУ-10. Конструкция и работа» М., Университет машиностроения, 2017.

5. Методические указания к лабораторной работе №2 «Исследование производительности ультразвуковой размерной обработки различных материалов». М., Университет машиностроения, 2017.

6. Методические указания к лабораторной работе №3 «Влияние режима работы источника импульсов тока на показатели процесса МДО» М., МГТУ «МАМИ», 2014.

7. Методические указания к лабораторной работе №4 «Исследование управляющих параметров процесса электроэрозионного синтеза износостойких покрытий на приращение размера и шероховатость поверхности». М., МГТУ «МАМИ», 2014.

8. Методические указания к лабораторной работе №5 «Исследование остаточных напряжений в поверхностях деталей при их комбинированном упрочнении». М., МГТУ «МАМИ», 2011.

9. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Комплексные процессы обработки деталей" для студентов всех форм обучения (очной, очно-заочной, заочной), обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки»: методические указания / Ю.А. Моргунов, И.Н. Зинина, Б.П. Саушкин. – М., Московский политех, 2018. – 34 с.

10. Методические указания «Производственная практика» по сбору материалов и выполнению отчета о прохождении производственной практики для студентов всех форм обучения (очной, очно-заочной и заочной), обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки»: методические указания / Ю.А. Моргунов, И.Н. Зинина, В.В. Филиппов. – Московский политехнический университет, 2018. – 20 с.

4.4. Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестации возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанного электронного образовательного ресурсу (ЭОР) по всем разделам дисциплины.

https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=12492

Разработанный ЭОР включает тренировочные и итоговый тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционные аудитории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения" (АВ1502, АВ1510, АВ1508), оснащенные мультимедийными проекторами для показа видеофильмов, слайдов, презентаций. Для проведения практикума по дисциплине в лабораториях кафедры (АВ1104, АВ1104а, АВ2109) имеется следующее оборудование: копировально-прошивочные и проволочно-вырезные электроэрозионные станки, ультразвуковая установка, металлорежущие станки для изготовления лабораторных образцов, инструмента и оснастки, средства автоматизации производства, контрольно-измерительные приборы и пр. Кроме этого, для проведения практических занятий можно использовать производственные мощности Центра проектной деятельности.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «**Комплексные процессы обработки деталей машин**» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, практические занятия, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;

- самостоятельное выполнение курсового проекта.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

6.1.7. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8. При подготовке к практическим занятиям по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме занятия.

В заключительной части практического занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите;
- подготовка и защита курсового проекта.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация