

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 19 » марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.04 Гальванические покрытия

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств _____

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2020 _____

Объем дисциплины: 108/108/ часа 3/3 з.е. _____

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: зачет/зачет _____

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Архипова А.В., к.т.н., доцент _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 30.12.2019 г. № 2

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.02.2020 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 19.03.2020 г. № 2

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05-43

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	7
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	9
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	13
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1 Основная литература	19
6.2 Дополнительная литература	19
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	19
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	19
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	20
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	20
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	21
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	21
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	21
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	21
10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Гальванические покрытия» изучение теории гальванотехники, основных видов гальванических покрытий, технологии нанесения гальванических покрытий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с производством, выбор на основе анализа вариантов оптимального, прогнозирование последствий решения;
- выбор типа гальванических покрытий для получения заданных свойств сталей;
- проведение и исследование основных типов гальванических покрытий сталей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Гальванические покрытия» включена в перечень дисциплин базовой части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Химия», «Физика», «Материаловедение», «Термическая обработка».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Гальванические покрытия», необходимы при освоении дисциплины «Заготовительное производство», подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Гальванические покрытия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Гальванические покрытия» направлен на формирование элементов профессиональных компетенций ПК-2, ПК-6 с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра/магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-2								
Производственные и технологические процессы в машиностроении								
Патентование								
Автоматизированное проектирование машиностроительного производства								
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)								
Подготовка и защита ВКР								
Гальванические покрытия								
ПК-6								
Технология конструкционных материалов								
Производственные и технологические процессы в машиностроении								
Проектирование средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств								
Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ и обрабатывающих центров								
Численное моделирование процессов резания								
Научно-исследовательская работа								
Подготовка и защита ВКР								
Автоматизированные системы управления и контроля машиностроительных производств								
Гальванические покрытия								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Термическая обработка», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК –2 Способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщённые варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения	Знать: типы гальванических покрытий и технологию их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Уметь: выделять, давать характеристику, определять цели и задачи различных типов гальванических покрытий и технологий их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Владеть: навыками выбора различных типов гальванических покрытий и технологий их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров
ПК – 6 способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчёта параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Знать: типы гальванических покрытий и методы их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Уметь: выбирать и давать эффективную характеристику типам гальванических покрытий и методам их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Владеть: выбора и оценки эффективности различных типов гальванических покрытий и методов их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 4 семестр/4 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108	108/108
1. Контактная работа:	36/16	36/16
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	32/12	32/12
занятия лекционного типа (Л)	6/2	6/2
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	26/10	26/10
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4/4	4/4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	72/92	72/92
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	54/74	54/74
Подготовка к экзамену (контроль)		
Подготовка <u>к зачету</u> / зачету с оценкой (контроль)	18/18	18/18

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
4 семестр/4 семестр						
ПК-2 ПК-6	Раздел 1. Гальванотехника					
	Тема 1.1 Влияние состава электролита и условий электролиза на структуру и свойства покрытий.	1/-			5/8	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.3.], [6.2.1-6.2.3]
	Тема 1.2 Факторы, влияющие на получение блестящих, композиционных и многослойных покрытий	1/-			5/8	
	Практическая работа № 1. Влияние состава электролита на структуру и свойства металлических покрытий.			4/2	5/10	Подготовка к практическим занятиям [6.1.1-6.1.3.], [6.2.1.-6.2.3.], [6.3.1.-6.3.2.]
	Практическая работа № 2. Влияние условий электролита на структуру и свойства металлических покрытий.			4/2	5/10	
Практическая работа № 3. Факторы, влияющие на получение блестящих, композиционных и многослойных покрытий			4/-	5/		
	Итого по 1 разделу	2/-		12/4	25/36	
ПК-2 ПК-6	Раздел 2. Электролитические покрытия металлами и сплавами					
	Тема 2.1 Подготовка поверхности металлических изделий перед нанесением гальванических покрытий.	2/1			5/8	Подготовка к лекциям [6.1.1-6.1.3.], [6.2.1-6.2.3]
	Тема 2.2 Нанесение гальванических покрытий	2/1			5/10	
	Практическая работа № 4. Подготовка поверхности металлических изделий перед нанесением гальванических покрытий.			4/2	5/-	Подготовка к практическим занятиям [6.1.1-6.1.3.], [6.2.1.-6.2.3.], [6.3.1.-6.3.2.]
	Практическая работа № 5. Нанесение металлических покрытий: цинкование, кадмирование, хромирование, меднение, свинцевание.			4/2	5/10	
	Практическая работа № 6. Электролитическое покрытие металлами группы железа и благородными металлами.			4/-	5/10	
	Практическая работа № 7. Контроль качества гальванических покрытий.			2/2	4/	
	Итого по 2 разделу	4/2		14/6	29/38	
	Итого по дисциплине	6/2		26/10	54/74	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Гальванические покрытия» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-2 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 15 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся лабораторные и практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (зачету), если в результате изучения разделов дисциплины набрал в ходе текущего контроля ответил верно на 60% вопросов тестов и предоставил отчеты по всем практическим работам.

По итогам освоения дисциплины «Гальванические покрытия» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и предполагает письменный ответ студента по контрольным вопросам и решение практических заданий из перечня.

Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2 и 5.3.

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ПК –2 Способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, разрабатывать обобщённые варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения	Знать: типы гальванических покрытий и технологию их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Верно выполнено более 60 процентов практических заданий	Верно выполнено менее 60 процентов практических заданий	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-7 Тестирование
	Уметь: выделять, давать характеристику, определять цели и задачи различных типов гальванических покрытий и технологий их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Практические* задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-7 Тестирование
	Владеть: навыками выбора различных типов гальванических покрытий и технологий их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Практические* задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-7 Тестирование

Продолжение табл. 5.1

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ПК – 6 способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчёта параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Знать: типы гальванических покрытий и методы их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Верно выполнено более 60 процентов практических заданий	Верно выполнено менее 60 процентов практических заданий	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-7 Тестирование
	Уметь: выбирать и давать эффективную характеристику типам гальванических покрытий и методам их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Практические* задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-7 Тестирование
	Владеть: выбора и оценки эффективности различных типов гальванических покрытий и методов их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Практические* задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-7 Тестирование

*) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Код и индикаторы достижения компетенций	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			
		1 критерий – отсутствие усвоения	2 критерий – не полное усвоение	3 критерий – хорошее усвоение	4 критерий – отличное усвоение
	Знания:	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла
ПК - 2	типы гальванических покрытий и технологию их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	а) не правильный ответ на все теоретические вопросы зачета б) слабое понимание теоретического материала в) отсутствует способность уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы	а) грубые ошибки при ответах на вопросы и /или не правильный ответ более чем на 30% вопросов б) слабое знание теоретического материала в) в большинстве случаев отсутствует способность уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы	а) правильный и уверенный ответ на большинство вопросов, при наводящих вопросах преподавателя исправляются ошибки в ответе б) хорошее знание теоретического материала в) не всегда присутствует способность аргументировать собственные утверждения и выводы	а) правильный и уверенный ответ на вопросы б) глубокое знание теоретического материала в) способность аргументировать собственные утверждения и выводы
ПК - 6	типы гальванических покрытий и методы их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	г) не может ответить на дополнительные вопросы д) отказ от ответа			
	Умения и навыки				
ПК-2	выделять, давать характеристику, определять цели и задачи различных типов гальванических покрытий и технологий их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров владеть навыками выбора различных типов гальванических покрытий и технологий их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	не может выполнить практическое задание, полученные на зачете	слушатель правильно ответил на один теоретический вопрос или выполнил практическое задание, полученные на зачете; при наводящих вопросах преподавателя может частично ответить на дополнительные вопросы	слушатель правильно, с приведением примеров ответил на один теоретический вопрос и выполнил практическое задание, полученные на зачете; при наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе на дополнительные вопросы	слушатель правильно, с приведением примеров ответил на все вопросы и выполнил практическое задание, полученные на зачете; ответил на дополнительные вопросы
ПК-6	выбирать и давать эффективную характеристику типам гальванических покрытий и методам их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции владеть навыками выбора и оценки эффективности различных типов гальванических покрытий и методов их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	не может выполнить практическое задание, полученные на зачете	слушатель правильно ответил на один теоретический вопрос или выполнил практическое задание, полученные на зачете; при наводящих вопросах преподавателя может частично ответить на дополнительные вопросы	слушатель правильно, с приведением примеров ответил на один теоретический вопрос и выполнил практическое задание, полученные на зачете; при наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе на дополнительные вопросы	слушатель правильно, с приведением примеров ответил на все вопросы и выполнил практическое задание, полученные на зачете; ответил на дополнительные вопросы

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0 баллов	0 баллов	Не зачтено
7/5 баллов	не менее 2 баллов	не менее 1 балла	зачтено

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам
 выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
 тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

1. Последовательность восстановления ионов Co^{2+} , Pb^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} одинаковой концентрации на катоде при электролизе следующая:

- 1) Zn^{2+} , Co^{2+} , Pb^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} ;
- 2) Cd^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} ;
- 3) Zn^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} ;
- 4) Pb^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} .

2. Электролит содержит ионы Cu^{2+} , Fe^{2+} , Pb^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Sn^{2+} . Перед электрохимическим выделением никеля следует удалить ионы

- 1) Pb^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} ;
- 2) Fe^{2+} , Pb^{2+} , Sn^{2+} ;
- 3) Sn^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} ;
- 4) Cu^{2+} , Pb^{2+} .

3. На угольном аноде при электролизе водного раствора MnSO_4 образуется:

- 1) Mn и O_2 ;
- 2) Mn и H_2 ;
- 3) O_2 ;
- 4) Mn .

4. При определении продуктов электролиза водных растворов электролитов следует учитывать, что:

- 1) на катоде идет процесс с наиболее отрицательным потенциалом, а на аноде – положительным;
- 2) на аноде идет процесс с наиболее отрицательным потенциалом, а на катоде – положительным;
- 3) на катоде и аноде идут реакции с наиболее положительным потенциалом;
- 4) на катоде и аноде идут реакции с наиболее отрицательным потенциалом.

5. При электролизе водного раствора NiSO_4 на аноде протекает реакция $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$. Следовательно, анод сделан

- 1) из никеля;
- 2) меди;
- 3) свинца;
- 4) платины.

6. При электролизе водного раствора CuSO_4 на аноде протекает реакция $\text{Cu}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$. Следовательно, анод сделан

- 1) из платины;
- 2) графита;
- 3) меди;
- 4) свинца.

7. Анодным покрытием на стали является

- 1) никель, серебро;
- 2) цинк, хром;
- 3) медь, олово;
- 4) серебро, медь.

8. При нарушении целостности покрытия, железо не будет подвергаться коррозии, если покрытие изготовлено

- 1) из хрома, олова;
- 2) цинка, кадмия;
- 3) цинка, хрома;
- 4) никеля, меди.

9. Способы защиты металлов от коррозии:

- A) легирование;
- B) сублимация;
- C) лужение;
- D) криоскопия;
- E) активация.

Варианты ответа:

- 1) B, D; 2) A, D; 3) A, C; 4) D, E.

10. Для защиты металлов от коррозии их поверхность насыщают алюминием, потому что:

A) алюминий имеет более отрицательный потенциал, следовательно, основной металл будет катодом;

B) алюминий имеет более отрицательный потенциал, следовательно, основной металл будет анодом;

C) на поверхности алюминия образуется прочная оксидная пленка;

D) алюминий имеет более положительный потенциал, поэтому является коррозионноустойчивым металлом.

Варианты ответа:

- 1) A, C; 2) B, C; 3) A, B; 4) C, D.

11. Явление глубокого торможения окисления металла, обусловленное наличием защитных плёнок

- 1) оксидирование;
- 2) анодирование;
- 3) пассивация;
- 4) сублимация.

12. Катодным покрытием на стали является

- 1) цинк, кадмий;
- 2) олово, никель;
- 3) алюминий, медь;
- 4) хром, серебро.

13. Способы получения металлических защитных покрытий:

- 1) воронение, оксидирование;
- 2) анодирование, эмалирование;
- 3) алитирование, металлизация;
- 4) легирование, хромирование.

14. Способы получения неметаллических защитных покрытий:

- 1) силицирование, цинкование;
- 2) лужение, пассивация;
- 3) воронение, оксидирование;
- 4) анодирование, титанирование.

15. Не является процессом нанесения защитной оксидной пленки

- 1) воронение;
- 2) анодирование;
- 3) алитирование;
- 4) оксидирование.

Типовые задания для практических занятий

Практическая работа № 4. Подготовка поверхности металлических изделий перед нанесением гальванических покрытий.

Задание 1. Заполните таблицу «Необходимость подготовки поверхности металлических изделий перед нанесением гальванических покрытий»

	Загрязнение поверхности	Дефекты поверхности
Виды		
Влияние на качество покрытий		

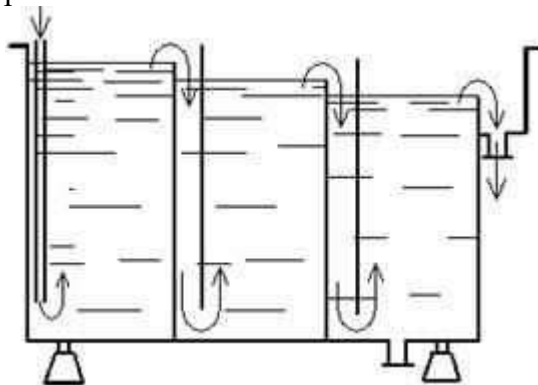
Задание 2. Заполните таблицу «Механическая обработка поверхности металлических изделий перед нанесением гальванических покрытий»

Способ обработки	Цель обработки	Специальные средства и оборудование	Эффективность (недостатки или преимущества)
Шлифование			
Полирование			
Пескоструйная очистка			
Гидроабразивная очистка			

Задание 3. Заполните таблицу «Химическая и электрохимическая подготовка поверхности металлических изделий перед нанесением гальванических покрытий»

Процессы	Цель	Средства и оборудование	Температурные режимы	Продолжительность проведения операции
<i>Химическое обезжиривание</i>				
а) в жидкой среде				
б) струйный способ				
в) в паровой фазе				
г) ультразвуковое				
<i>Электрохимическое обезжиривание</i>				
а) катодное				
б) анодное				
<i>Травление</i>				
а) катодное				
б) анодное				
<i>Активация</i>				
<i>Промывка</i>				

Задание 4. На рисунке представлен один из процессов подготовки поверхности металлических изделий перед нанесением гальванических покрытий. Опишите данный процесс: цель, оборудование, режимы работы.



Задание 5. Травильные смеси. Отчего зависит состав травильных смесей? Приведите травильные смеси для различных сплавов цветных металлов. Аргументируйте выбор травильных смесей.

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

- 1) Электродные процессы: катодные реакции, анодные реакции, механизм электрокристаллизации металлов.
- 2) Катодное осаждение металлов.
- 3) Влияние состава электролита на структуру и свойства металлических покрытий: природы и концентрации ионов металла; концентрации водородных ионов; ПАВ.
- 4) Влияние условий электролиза на структуру и свойства металлических покрытий: плотность тока; температура электролита; перемешивание электролита, нестационарный режим электролиза.
- 5) Основные закономерности совместного разряда ионов металлов.
- 6) Распределение металла на поверхности катода.
- 7) Факторы, влияющие на получение блестящих гальванических покрытий.
- 8) Композиционные и многослойные покрытия.
- 9) Механическая обработка поверхности металлических изделий перед нанесением гальванических покрытий.
- 10) Химическое обезжиривание поверхности деталей и изделий.
- 11) Электрохимическое обезжиривание.
- 12) Травление изделий из сталей, чугунов и цветных сплавов.
- 13) Промывка деталей.
- 14) Классификации гальванических покрытий в зависимости от требований, предъявляемых к покрываемым изделиям, природы металла, особенностей получения гальванических покрытий.
- 15) Электролитическое цинкование и кадмирование.
- 16) Электролитическое оловянирование.
- 17) Электролитическое свинцевание.
- 18) Электролитическое меднение.
- 19) Электролитическое покрытие металлами группы железа.
- 20) Электролитическое хромирование.
- 21) Электролитическое покрытие благородными металлами.
- 22) Электролитические покрытия сплавами.
- 23) Нанесение гальванических покрытий на алюминиевые и цинковые сплавы и неметаллы.
- 24) Химическая металлизация без наложения электрического тока.
- 25) Методы контроля качества покрытия.

Задачи к зачету

Задача 1. Ток силой 1,5 А проходит через раствор BiCl_3 в течение 20 мин. Определите массу разложившегося электролита ($\eta = 100\%$).

Задача 2. Ток силой 1,2 А проходит через раствор CuCl_2 в течение 2 ч. Сколько меди выделилось на катоде (выход по току считать 100%), г?

Задача 3. Чему равна масса выделившейся на электроде меди (выход по току считать 100%) при прохождении через электрохимическую систему количества электричества, равного $2F$?

Задача 4. Какое количество электричества должно пройти через раствор электролита в процессе меднения изделия для восстановления 1 моль ионов Cu^{2+} ?

Задача 5. Через электрохимическую систему прошло количество электричества равное $1F$. Масса цинкового электрода уменьшилась на 29,4 г. Определите выход цинка по току при его растворении?

Задача 6. Ток силой 2,5 А, проходя через раствор электролита, за 30 мин выделяет 2,77 г металла ($\eta = 100\%$). Определите эквивалентную массу металла. Что это за металл?

Задача 7. Сколько грамм меди выделится на катоде, если через раствор CuCl_2 пропускать ток силой 5 А в течение 2 часов? (Считать $\eta = 100\%$.)

Задача 8. Определите время, необходимое для получения 1 кг Na электролизом расплава NaOH при токе, равном 2500 А и выходе по току 85%.

Задача 9. Какое время нужно для проведения рафинирования при токе силой 1000 А, чтобы выделилось 10 кг никеля при выходе по току 0,98?

Задача 10. Ток силой 2 А проходит через раствор NiSO_4 в течение 3 часов. Чему равна масса выделившегося на катоде Ni при $\eta = 85\%$?

Задача 11. При пропускании через раствор CuSO_4 тока силой 2,7 А в течение 40 минут на катоде выделилось 2,13 г меди. Чему равен выход по току?

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Гальванические покрытия» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенций ПК-2, ПК-6 формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовл.»	2 критерий – не полное усвоение «удовл.»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПК –2 Способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщённые варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения					
Знать: типы гальванических покрытий и технологию их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Практические работы. Итоговое тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: выделять, давать характеристику, определять цели и задачи различных типов гальванических покрытий и технологий их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Практические работы. Итоговое тестирование Промежуточная аттестация
Владеть: навыками выбора различных типов гальванических покрытий и технологий их нанесения с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических и экономических параметров	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Практические работы. Итоговое тестирование Промежуточная аттестация
ПК – 6 способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчёта параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции					
Знать: типы гальванических покрытий и методы их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Практические работы. Итоговое тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: выбирать и давать эффективную характеристику типам гальванических покрытий и методам их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Практические работы. Итоговое тестирование Промежуточная аттестация
Владеть: выбора и оценки эффективности различных типов гальванических покрытий и методов их нанесения для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Практические работы. Итоговое тестирование Промежуточная аттестация

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1. **Гамбург Ю.Д.** Гальванические покрытия. [Электронный ресурс] Технологии, характеристики, применения: учебно-справочное руководство / Ю.Д. Гамбург. – 2-е изд. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2018. – 239 с. – ISBN 978-5-91559-235-2. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/103462.html> – ЭБС «IPRbooks»

6.1.2. **Григорьева И.О.** Технология гальванических металлических покрытий: учебное пособие / И.О. Григорьева, Ж.В. Межевич, А.Ф. Дресвянников. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. – 284 с. – ISBN 978-5-7882-2780-1. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/109605.html>

6.1.3. **Кайдриков Р.А.** Электрохимические методы оценки коррозионной стойкости многослойных гальванических покрытий: монография / Р.А. Кайдриков, С.С. Виноградова, Б.Л. Журавлев. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. – 141 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/64046.html>

6.2 Дополнительная литература

6.2.1. **Межевич Ж.В.** Методы контроля гальванических покрытий: практикум / Ж.В. Межевич, Н.Б. Березин. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – 88 с. – ISBN 978-5-7882-2468-8. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100558.html>

6.2.2. Основы электрохимии и защита от коррозии: контрольные задания / составители В.Э. Ткачева. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 48 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/62537.html>

6.2.3. **Лукомский Ю.Я.** Физико-химические основы электрохимии: учебное пособие / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. – 2-е изд. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2013. – 447 с. – ISBN 978-5-91559-162-1. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: Режим доступа – <https://www.iprbookshop.ru/103534.html>

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1. Сибирцев В.С. Основы электрохимических процессов. Практикум. Часть 1: учебное пособие / В.С. Сибирцев. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 92 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/67517.html>

6.3.2. Сибирцев В.С. Основы электрохимических процессов. Практикум. Часть 2: учебное пособие / В.С. Сибирцев. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 78 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/67518.html>

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Сайт компании «Интермех». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intermech.ru>

7.1.3 Сайт компании «Autodesk». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autodesk.ru>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

необходимого для освоения дисциплины

Не используется.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС "IPRbooks"	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
112 - Лаборатория химии г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Оборудование для «Электрохимии»: выпрямитель, электролизеры (3 шт.), Потенциостат-гальваностат «Р-8» («Р-8S»), Магнитная мешалка ПЭ-6100, Электрод графитовый, Электрод сравнения ЭССР-10101, ЭССР-10102, Электрод редоксметрический платиновый ЭРП-101
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае

проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Не предусмотрены

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материалу дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине.

Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный
год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)