

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технологии машиностроения

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами

Образовательная программа: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, магистерская программа: Современные технологии в машиностроении

Курс: 2, семестр : 3

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	25
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

ФГОС введен в действие приказом №1485 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 17.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТМС, протокол заседания кафедры №8 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, к.т.н. Красильников Б. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Рахимянов Х. М.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимянов Х. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.5 способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; в части следующих результатов обучения:	
310. знать закономерности поведения материалов со специальными свойствами и поверхностных слоев из них при механической обработке и при воздействии направленных потоков энергии различной природы, а также при комбинированных воздействиях	
33. знать требования к качеству материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами</i>	
ПК.5.33 знать требования к качеству материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции	
1. знать требования к качеству материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.310 знать закономерности поведения материалов со специальными свойствами и поверхностных слоев из них при механической обработке и при воздействии направленных потоков энергии различной природы, а также при комбинированных воздействиях	
2. знать закономерности поведения материалов со специальными свойствами и поверхностных слоев из них при механической обработке и при воздействии направленных потоков энергии различной природы, а также при комбинированных воздействиях	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Электродные процессы при электрохимической размерной обработке			
1. Особенности анодного поведения железа, никеля и сплавов на их основе	0	2	1, 2
2. Анодное растворение сплавов	0	2	1, 2
Дидактическая единица: Производительность и точность процесса электрохимической размерной обработки			
3. Производительность процесса	0	2	1, 2
4. Электрохимическое формообразование со сложной кинематикой движения электрода - инструмента	0	2	1, 2
Дидактическая единица: Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства металлов			

5. Влияние электрохимической размерной обработки на усталостную прочность жаропрочных сталей и сплавов	0	2	1, 2
6. Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства титановых сплавов	0	2	1, 2
7. Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства нержавеющей и высокопрочных сталей	0	2	1, 2
8. Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства низколегированных и конструкционных сталей	0	2	1, 2
9. Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства алюминиевых сплавов	0	2	1, 2

Таблица 3.2

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Производительность и точность процесса электрохимической размерной обработки				

1. Технологические процессы электрохимической размерной обработки детали	0	15	1, 2	Самостоятельное изучение материала заключается в проработке темы и подготовки доклада в виде презентации. На самостоятельное изучение предлагается 2 темы, максимальный балл за каждую из которых составляет 25 баллов. Доклад представляется на семинаре кафедры каждым студентом начиная с 4ой учебной недели. Критерии оценки: - доклад оценивается на пороговом уровне, если студент изложил тему поверхностно, не в полном объеме, отсутствует наглядное представление электрохимического оборудования, тема освоена не в полном объеме, оценка составляет 13-17 баллов. - доклад оценивается на базовом уровне, если студент изложил тему в полном объеме, но представлено небольшое количество наглядного материала, в целом тема освоена оценка составляет 18-21 баллов. - доклад оценивается на продвинутом уровне, если студент изложил тему в полном объеме, представлено достаточное количество наглядного материала, в целом тема освоена оценка составляет 22-25 Минимальное количество баллов за каждую тему составляет 13 баллов.
Дидактическая единица: Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства металлов				

2. Оборудование для электрохимической размерной обработки деталей машин	0	15	1, 2	Самостоятельное изучение материала заключается в проработке темы и подготовки доклада в виде презентации. На самостоятельное изучение предлагается 2 темы, максимальный балл за каждую из которых составляет 25 баллов. Доклад представляется на семинаре кафедры каждым студентом начиная с 4ой учебной недели. Критерии оценки: - доклад оценивается на пороговом уровне, если студент изложил тему поверхностно, не в полном объеме, отсутствует наглядное представление электрохимического оборудования, тема освоена не в полном объеме, оценка составляет 13-17 баллов. - доклад оценивается на базовом уровне, если студент изложил тему в полном объеме, но представлено небольшое количество наглядного материала, в целом тема освоена оценка составляет 18-21 баллов. - доклад оценивается на продвинутом уровне, если студент изложил тему в полном объеме, представлено достаточное количество наглядного материала, в целом тема освоена оценка составляет 22-25 Минимальное количество баллов за каждую тему составляет 13 баллов.
--	----------	-----------	-------------	---

3. Отчет по самостоятельной работе студентов	0	0	1, 2	Самостоятельная работа студентов заключается в написании (составлении) конспекта по вопросам итоговой аттестации (зачета) - работа считается не выполненной, если в конспекте отражено менее 25 % ответов на вопросы, оценка составляет менее 25 баллов; - работа считается выполненной на пороговом уровне, если в конспекте отражено 25 % - 50 % ответов на вопросы, оценка составляет 25 - 34 баллов; - работа считается выполненной на базовом уровне, если в конспекте отражено 50 % - 75 % ответов на вопросы, оценка составляет 35 - 40 баллов; - работа считается выполненной на продвинутом уровне, если в конспекте отражено 75 % - 100% ответов на вопросы, оценка составляет 41 - 50 баллов
--	---	---	------	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Подготовка к занятиям	1, 2	5	0
: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
2	Подготовка к аттестации	1, 2	12	1
: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2	34	4
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.2 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:krasilnikov@corp.nstu.ru

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	25	50
<i>Лекция:</i>	15	30
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
			Зачет
ПК.5	з10. знать закономерности поведения материалов со специальными свойствами и поверхностных слоев из них при механической обработке и при воздействии направленных потоков энергии различной природы, а также при комбинированных воздействиях		+
	з3. знать требования к качеству материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Кушнер В. С. Технологические процессы в машиностроении : учебник [для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - М., 2011. - 413, [1] с. : ил., граф. табл., схемы

2. Рахимьянов Х. М. Технология машиностроения : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. - Новосибирск, 2014. - 252 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182463
3. Архипова Н.А. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей [Электронный ресурс] / Н.А. Архипова, Т.А. Блинова— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 305 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28423.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: Учебное пособие / М.Г. Киселев и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 389 с.: ил.; 60х90 1/16. - (ВО: Магистратура). (п) ISBN 978-5-16-009430-4, 600 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441209> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Григорьев С. Н. Технология обработки концентрированными потоками энергии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. Н. Григорьев, Е. В. Смоленцев, М. А. Волосова. - Старый Оскол, 2009. - 278 с. : ил.
2. Румянцев Е. М. Технология электрохимической обработки металлов : учебное пособие для втузов / Е. М. Румянцев, А. Д. Давыдов. - М., 1984. - 158, [1] с. : ил., табл., схемы
3. Белкин П. Н. Электрохимико-термическая обработка металлов и сплавов / П. Н. Белкин. - М., 2005. - 335 с. : ил.
4. Киселев М. Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов : [учебное пособие по машиностроительным и приборостроительным специальностям] / М. Г. Киселев, Ж. А. Мрочек, А. В. Дроздов. - Минск, 2014. - 388 с. : ил., табл.. - На тит. л.: Электронно-библиотечная система znanium.com.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Операционная система Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	проведение лекционных и практических занятий
2	Потенциостат - гальваностат IPC-Pro-M	научно-исследовательское

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технологии машиностроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами

Образовательная программа: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, магистерская программа: Современные технологии в машиностроении

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.5/ПТ способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	з3. знать требования к качеству материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции	Анодное растворение сплавов Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства алюминиевых сплавов Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства нержавеющей и высокопрочных сталей Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства низколегированных и конструкционных сталей Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства титановых сплавов Влияние электрохимической размерной обработки на усталостную прочность жаропрочных сталей и сплавов Оборудование для электрохимической размерной обработки деталей машин Особенности анодного поведения железа, никеля и сплавов на их основе Производительность процесса Технологические процессы электрохимической размерной обработки детали Электрохимическое формообразование со сложной кинематикой движения электрода - инструмента		Зачет, вопросы 2, 4, 5, 7-17, 23-30
ПК.5/ПТ	з10. знать закономерности поведения материалов со специальными свойствами и поверхностных слоев из них при механической обработке и при воздействии направленных потоков энергии различной природы, а также при комбинированных	Анодное растворение сплавов Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства алюминиевых сплавов Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства нержавеющей и высокопрочных сталей Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства низколегированных и конструкционных сталей Влияние электрохимической		Зачет, вопросы 1-6, 18-22

	воздействиях	размерной обработки на механические свойства титановых сплавов Влияние электрохимической размерной обработки на усталостную прочность жаропрочных сталей и сплавов Оборудование для электрохимической размерной обработки деталей машин Особенности анодного поведения железа, никеля и сплавов на их основе Производительность процесса Технологические процессы электрохимической размерной обработки детали Электрохимическое формообразование со сложной кинематикой движения электрода - инструмента		
--	--------------	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.5/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Студент готовится к вопросам в течение 20-40 минут, с обязательным кратким письменным изложением ответа на вопросы билета. После чего идет обсуждение изложенного материала с необходимыми устными дополнительными пояснениями.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.5/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра технологии машиностроения

Паспорт зачета

по дисциплине «Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Студент готовится к вопросам в течение 20-40 минут, с обязательным кратким письменным изложением ответа на вопросы билета. После чего идет обсуждение изложенного материала с необходимыми устными дополнительными пояснениями.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами»

1. Особенности анодного поведения железа, никеля и сплавов на их основе
2. Жесткость элементов станка

Утверждаю: зав. кафедрой ТМС _____ д.т.н., профессор Рахимьянов Х.М.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *25-49 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, в ответе допускаются непринципиальные ошибки, оценка составляет *50-69 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, понимает механизмы обработки, оценка составляет *70-86 баллов*.

- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент может сформулировать основные понятия, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен провести причинно - следственные связи, приводит достоинства и недостатки метода обработки, приводит конструкцию станков, оценка составляет 87-100 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 50 баллов (из 100 возможных). Оценка за зачет учитывается в общей оценке по дисциплине с коэффициентом 0,2.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы электрохимических методов обработки материалов со специальными свойствами»

1. Особенности анодного поведения железа, никеля и сплавов на их основе
2. Локализация анодного растворения при электрохимической размерной обработке
3. Закономерности анодного растворения других металлов
4. Количественная характеристика степени локализации анодного растворения металлов
5. Роль pH электролита
6. Анодное растворение сплавов
7. Методы исследования процесса ЭХО металлов
8. Производительность процесса
9. Точность электрохимической размерной обработки деталей
10. Электрохимическое формообразование со сложной кинематикой движения электрода – инструмента
11. Общие принципы построения технологических процессов
12. Особенности технологических процессов электрохимической размерной обработки элементов лопаток.
13. Электрохимическая размерная обработка гравюр штампов, пресс – форм и других полостей.
14. Электрохимическая размерная обработка крупногабаритных деталей сложной конфигурации
15. Электрохимическое удаление заусенцев.
16. Электроэрозионно-химический метод обработки
17. Абразивно – электрохимическое шлифование
18. Влияние электрохимической размерной обработки на усталостную прочность жаропрочных сталей и сплавов
19. Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства титановых сплавов
20. Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства нержавеющей и высокопрочных сталей.
21. Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства

низколегированных и конструкционных сталей

22. Влияние электрохимической размерной обработки на механические свойства алюминиевых сплавов

23. Общие требования к электрохимическому оборудованию

24. Жесткость элементов станка

25. Унификация электрохимического оборудования

26. Некоторые модели копировально-прошивочных станков

27. Конструктивные особенности и методы изготовления электродов – инструментов

28. Организация участков электрохимических станков

29. Источники питания электрохимических установок

30. Системы управления станками для электрохимической размерной обработки