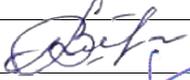


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технологии модифицирования поверхности и нанесения покрытий

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры)		В.А. Клименов
Руководитель ООП		О.Ю. Ваулина
Преподаватель		Б.С. Зенин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Поверхностное упрочнение и модификация поверхности» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Технологии модифицирования поверхности и нанесения покрытий	5	ПК(У)-3	Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	ПК(У)-3.35	Знает физико-химические основы формирования упрочненной поверхности при ее модифицировании и при нанесении покрытия
				ПК(У)-3.У5	Умеет классифицировать методы поверхностной обработки материалов и проводить сравнительный анализ различных способов упрочнения поверхности
				ПК(У)-3.В3	Владеет опытом правильного выбора схем моделирования
		ПК(У)-7	Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	ПК(У)-7.33	Знает современные подходы в моделировании технологических процессов упрочнения поверхности
				ПК(У)-7.У3	Умеет выбирать оптимальные параметры процесса упрочнения для заданной детали
				ПК(У)-7.В3	Владеет знаниями о различных способах упрочнения поверхности и информацией о практическом применении различных методов упрочнения поверхности в условиях современного производства
		ДПК(У)-1	Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	ДПК(У)-1.37	Знает основные принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
				ДПК(У)-1.У7	Умеет разрабатывать технологические процессы получения упрочненной поверхности, использовать специальную техническую и справочную литературу
				ДПК(У)-1.В6	Владеет знаниями о различных способах упрочнения поверхности и нанесения покрытий, информацией о практическом применении различных методов упрочнения поверхности

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знать прогрессивные процессы, современные достижения науки и техники в области технологии машиностроения.	ПК(У)-7	Раздел 1. Качество изделий машиностроения. Долговечность. Роль поверхности. Раздел 2. Основы создания упрочненной поверхности.	Тест
РД-2	Умение разрабатывать технологические процессы изготовления деталей; обосновывать целесообразность их применения в конкретных условиях; использовать специальную техническую и справочную литературу, нормативные документы и руководящие материалы.	ПК(У)-13	Раздел 3. Механические методы упрочнения поверхности. Раздел 4. Термическая обработка поверхности. Раздел 5. Химико-термическая обработка.	Презентация
РД -3	Владение навыками самостоятельного решения частных инженерных задач в области технологии машиностроения.	ДПК(У)-1	Раздел 2. Основы создания упрочненной поверхности.	Коллоквиум, Контрольная работа

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности,

		необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1 Как можно повысить адгезию при механическом методе нанесения покрытий? 2 От чего зависит глубина упрочненного слоя при химико-термической обработке?
2.	Тестирование	Вопросы: 1 Глубина диффузионного слоя при химико-термической обработке менее всего зависит от: а) температуры, б) времени, г) коэффициента диффузии 2 Повышенную износостойкость детали можно обеспечить за счёт придания поверхности шероховатости R_a : а) минимальной, б) оптимальной, в) максимальной
3.	Презентация	Индивидуальные задания каждому студенту
4.	Коллоквиум	Вопросы: 1 Механическая обработка поверхности: инструменты, виды обработки. 2 Виды и технологические параметры процесса газотермического напыления покрытий.
5.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Дробеструйная обработка 2. Высокочастотная поверхностная закалка 3. Технология эмалирования
6.	Контрольная работа	Вопросы: 1 Оптимизация технологических параметров при ППД 2 Сравнительный анализ методов ПТО 3 Наплавка. Достоинства и недостатки технологии.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Опрос	Фронтальный опрос по теме предыдущей лекции
1.	Собеседование	Индивидуальное собеседование с отстающими по уважительной причине студентами.
2.	Тестирование	Общее тестирование в конце лекции.
3.	Презентация	Обязательная презентация по заданной теме в течение семестра
4.	Реферат	В качестве дополнительного задания для желающих повысить свой рейтинг
5.	Контрольная работа	Подведение итога работы во время конференц-недели.
6.	Экзамен	На экзамене необходимо ответить на два основных вопроса из билета и на 2 дополнительных вопроса

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Технологии модифицирования поверхности и нанесения покрытий» по направлению 22.03.01 <i>Материаловедение и технологии материалов</i>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	88	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	128	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			6	зе.
Неудовлетворительно/ незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Знать прогрессивные процессы, современные достижения науки и техники в области технологии машиностроения.
РД2	Умение разрабатывать технологические процессы изготовления деталей; обосновывать целесообразность их применения в конкретных условиях; использовать специальную техническую и справочную литературу, нормативные документы и руководящие материалы
РД3	Владение навыками самостоятельного решения частных инженерных задач в области технологии машиностроения.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – зачет
 (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение занятий	32	16
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	8	24
ТК2	Защита ИДЗ	8	16
ТК4	Тест	8	16
ТК5	Реферат	1	4
ТК6	Презентация	1	10
КР	Контрольная работа	1	15
ПА2	Коллоквиум	1	3
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09	РД1	Лекция 1. <i>Требования к конструкционным материалам в машиностроении. Три вида долговечности.</i>	2	1	П	0.5	ОСН 1		
			Практическое занятие 1. <i>Трение и износ.</i>	2	2	П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК2	2			
2	07.09	РД1	Лекция 2. <i>Современный подход к решению проблемы «Трение и износ»</i>	2	1	П	0.5	ОСН 1		
			Практическое занятие 2. <i>Основы создания материалов с заданными свойствами.</i>	2	2	П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК4	2			
3	14.09	РД1	Лекция 3. <i>Инженерия поверхности</i>	2	1	П	0.5	ОСН 1		
			Практическое занятие 3. <i>Классификация методов поверхностной обработки материалов.</i>	2	2	П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК2	2			
4	21.09	РД1 РД2	Лекция 4. <i>Упрочнение поверхности методом поверхностной пластической деформации</i>	2	1	П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 4. <i>Параметры состояния поверхностного слоя деталей машин..</i>	2	2	П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК4	2			
5	28.09	РД1 РД2	Лекция 5. <i>Механизм упрочнения поверхностного слоя при ППД</i>	2	1	П	0.5			
			Практическое занятие 5. <i>Технологическая схема и параметры процесса ППД.</i>	2	2	П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК2	2			
6	05.10	РД1 РД2	Лекция 6. <i>Температурные условия в виды поверхностной термической обработки.</i>	2	1	П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 6. <i>Оптимизация технологических параметров при поверхностной термической обработке.</i>	2	2	П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК4	2			
7	12.10	РД1 РД2	Лекция 7. <i>Основные характеристики и (эмпирические) закономерности (ХТО). Виды химико-термической обработки поверхности.</i>	2	1	П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 7. <i>Сравнительный анализ методов ХТО.</i>	2	2	П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК2	2			
8	19.10	РД1 РД2	Лекция 8. <i>Механизм формирования упрочненного поверхностного слоя. Достоинства и недостатки разных методов ХТО поверхности.</i>	2	1	П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 8. <i>Формирования диффузионного поверхностного слоя.</i>	2	2	П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК4	2			
9	26.10		Конференц-неделя 1		10	ТК6	10			
			Коллоквиум 1	2	8	ПА2	4	ОСН 2		
Всего по контрольной точке (аттестации) 1				32	40		38			
10	02.11	РД-1 РД-3	Лекция 9. <i>Назначение покрытий. Условия получения высокой адгезии. Погружение в расплав. Плакирование. Эмалирование.</i>	2	1	П	0.5			
			Практическое занятие 9. <i>Методы повышения адгезии покрытий.</i>	2	1	П	0.5			
			Лабораторное занятие 1. <i>Определение шероховатости поверхности.</i>	2	2	ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2	ТК2				
11		РД-1	Лекция 10. <i>Химическое осаждение покрытий.</i>	2	1	П	0.5	ОСН 3		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
09.11	РД-3	Электролитические покрытия.								
		Практическое занятие 10. Расчет технологических параметров при нанесении гальванических покрытий.	2	1	П	0.5				
		Лабораторное занятие 2. Влияние технологических параметров на характеристики упрочненного слоя при азотировании.	4	2	ТК1	2				
		Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	2	ТК4	2				
12	16.11	РД-1 РД-3	Лекция 11. Определение и общая схема газотермического напыления покрытий. Виды газотермического напыления.	2	1	П	0.5	ОСН 3		
			Практическое занятие 11. Холодное газодинамическое напыление.	2	1	П	0.5			
			Лабораторное занятие 3. Технология газотермического напыления покрытий.	2	2	ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	2	ТК2	2			
13	23.11	РД-1 РД-3	Лекция 12. Условия и механизм формирования материала покрытия. Взаимодействие напыляемых частиц с поверхностью при газотермического напыления покрытий.	2	1	П	0.5			
			Практическое занятие 12. Технология получения покрытий методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС)	2	1	П	0.5	ОСН 3		
			Лабораторное занятие 4. Энергетические условия формирования покрытий	4	2	ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	2	ТК4	2			
14	30.11	РД-1 РД-3	Лекция 13. Методы вакуумного конденсационного, ионного, магнетронного напыления покрытий.	2	1	П	0.5			
			Практическое занятие 13. Напыляемые материалы: металлы, сплавы, керамика.	2	1	П	0.5			
			Лабораторное занятие 5. Анализ условий получения покрытий методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	2	2	ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	2	ТК2	2			
15	07.12		Лекция 14. Обработка поверхности лазерным лучом.	2	1	П	0.5			
			Практическое занятие 14. Модифицирование поверхности при обработке лазерным лучом.	2	1	П	0.5	ДОП 1		
			Лабораторное занятие 6. Технологические параметры и вид поверхностной обработки.	4	2	ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	2	ТК4	2			
16	14.12	РД-2	Лекция 15. Электронно-лучевые технологии обработки поверхности.	2	1	П	0.5			
			Практическое занятие 15. Модифицирование поверхности при обработке электронным лучом.	2	1	П	0.5	ДОП 1		
			Лабораторное занятие 7. Современные методы упрочнения поверхности. Сравнительный анализ и область применения.	2	2	ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	2	ТК2	2			
17	21.12	РД-1 РД-3	Лекция 16. Обработка поверхности методом ионной имплантации.	2	1	П	0.5			
			Практическое занятие 16. Модифицирование поверхности при ионной имплантации.	2	1	П	0.5	ДОП 1		
			Лабораторное занятие 8. Современные методы нанесения покрытий. Сравнительный анализ и область применения.	4	2	ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	2	ТК4	2			
18	28.12		Конференц-неделя 2		10	КР				
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	88	128		80			

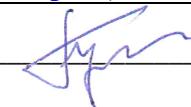
Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Экзамен (при наличии)				20			
			Общий объем работы по дисциплине	88	128		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Сысоев С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1140-5. — Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/71767
ОСН 2	Жарский И. М.. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин [Электронный ресурс] / Жарский И. М., Баршай И. Л., Свидунович Н. А., Спиридонов Н. В.. — Минск: Вышэйшая школа, 2010. — 336 с.. — Гриф Министерства образования. Учебник. — Книга из коллекции Вышэйшая школа - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-985-06-1833-7. Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65606 (контент) .
ОСН 3	В. П. Кривобоков, Н. С. Сочугов, А. А. Соловьёв; Плазменные покрытия (свойства и применение): учебное пособие [Электронный ресурс]. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 135 с. (10 экз) Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m260.pdf (контент).
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Зенин, Борис Сергеевич. Современные технологии поверхностного упрочнения и нанесения покрытий: учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. С. Зенин, А. И. Слосман; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра материаловедения в машиностроении (ММС). – 2-е изд. – 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m113.pdf (контент)

Составил:

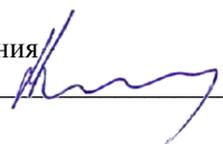
«25» июня 2020 г.

 Б.С. Зенин

Согласовано:

Заведующий кафедрой – руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры)

«29» июня 2020 г.

 В.А. Клименов