

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
КАФЕДРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ
СВОЙСТВА ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
3	4	144	12	24	18		54	0	Э
Итого	4	144	12	24	18	18	54	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального модуля дисциплин.

В результате освоения данной дисциплины магистрант должен приобрести общие понятия и знания о качестве поверхностного слоя деталей машин, об эксплуатационных свойствах деталей машин, взаимосвязи эксплуатационных свойств деталей машин с качеством их рабочих поверхностей.

Рабочая программа дисциплины полностью соответствует требованиям образовательного стандарта высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Качество поверхностного слоя и его влияние на эксплуатационные свойства деталей машин» являются обеспечение и повышение качества изделий машиностроения при конструкторско-технологической подготовке производства.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная дисциплина относится к разделу Конструкторско-технологической подготовки производства. Ее изучение позволяет решать одну из основных проблем отечественного машиностроения – обеспечение и повышение качества изделий машиностроения при конструкторско-технологической подготовке производства.

Она базируется на дисциплинах: технология конструирования изделий машиностроения, технологические основы конструирования машин, технологическое обеспечение качества.

Ее изучение необходимо при выполнении курсовых проектов и магистерской диссертации.

Задачами данной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся общих понятий и знаний о качестве поверхностного слоя деталей машин;
- формирование у обучающихся понятий и знаний об эксплуатационных свойствах деталей машин;
- практическое освоение студентами взаимосвязи эксплуатационных свойств деталей машин с качеством их рабочих поверхностей.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами

	У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
--	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
производственно-технологический			
Разработка и внедрение оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий; модернизация и автоматизация действующих и проектирование новых эффективных машиностроительных производств различного назначения, в частности с использованием производственной системы ГК «Росатом», средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; выбор материалов, оборудования и других средств	Разработка и внедрение проектов промышленных процессов и производств; исследование и разработка проектных решений технологического комплекса механосборочного производства; разработка конструкторской, технологической, технической документации комплексов механосборочного производства; разработка и оптимизация производственных процессов в тяжелом машиностроении	ПК-3 [1] - Способен составлять и анализировать технологическую схему, программу, эффективность технологической подготовки в структурных подразделениях предприятий механосборочной области производства; определять основные направления повышения эффективности производственного процесса <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 28.003	З-ПК-3[1] - Знать: основные направления повышения эффективности производственного процесса. ; У-ПК-3[1] - Уметь: составлять и анализировать технологическую схему, программу, эффективность технологической подготовки в структурных подразделениях предприятий.; В-ПК-3[1] - Владеть: основными методами технологической подготовки производства в структурных подразделениях предприятий.

технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; эффективное использование материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностик и управления на основе цифровизации машиностроительных производств ОИАЭ с учетом обеспечения требований по качеству, безопасности и надежности.			
---	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Проблема качества машин	1-2	4/8/6	КИ-2 (10)	10	КИ-2	З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
2	Конструкторское обеспечение качества машин	3-11	4/8/6	КИ-11 (10)	10	КИ-11	З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2

3	Технологическое обеспечение и повышение качества машин	12-16	4/8/6	ДЗ-16 (30)	30	ДЗ-16	3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		12/24/18		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	Э	3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ДЗ	Домашнее задание
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	12	24	18
1-2	Проблема качества машин	4	8	6
1 - 2	Проблема качества машин Актуальность проблемы обеспечения и повышения качества изделий машиностроения. Комплексный показатель качества и конкурентоспособности изделий машиностроения. Основной показатель качества машин – надежность и его составляющие – долговечность, безотказность и ремонтпригодность.	Всего аудиторных часов		
		4	8	6
		Онлайн		
		0	0	0
3-11	Конструкторское обеспечение качества машин	4	8	6
3 - 6	Эксплуатационные свойства деталей машин Эксплуатационные свойства деталей машин и их соединений, определяющие надежность. Качество поверхностного слоя деталей машин. Взаимосвязь эксплуатационных свойств деталей машин с параметрами качества их поверхностного слоя	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Стандартизованные параметры шероховатости рабочих поверхностей Определение численных значений стандартизованных параметров шероховатости рабочих поверхностей деталей машин и их простановка на чертежа	Всего аудиторных часов		
		1	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
9 - 11	Решение задач конструктора	Всего аудиторных часов		

	Решение задачи конструктора по обеспечению эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений	1	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
12-16	Технологическое обеспечение и повышение качества машин	4	8	6
11 - 12	Решение задач технолога Решение задачи технолога по обеспечению параметров качества поверхностного слоя деталей машин	Всего аудиторных часов		
		1	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
13	Обеспечение качества поверхностного слоя Обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин при их изготовлении	Всего аудиторных часов		
		1	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 16	Повышение эксплуатационных свойств деталей машин Методы повышения эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений. Обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений при эксплуатации, ремонте и восстановлении	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Качество поверхностного слоя и его влияние на эксплуатационные свойства деталей машин» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (8 часов лекций и 28 часов семинаров) используются технические средства обучения (компьютерный проектор и учебные фильмы по тематике учебной дисциплины).

Самостоятельная работа студентов (72 часа) подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к докладам на семинарах, коллоквиумам, решение задач и зачету. Домашние задания соответствуют месту работы магистров.

Для контроля усвоения студентом разделов данного курса используются тестовые технологии, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного

материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам и практическим занятиям, а так же выполнение домашних заданий.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-2, КИ-11, ДЗ-16
	У-ПК-3	Э, КИ-2, КИ-11, ДЗ-16
	В-ПК-3	Э, КИ-2, КИ-11, ДЗ-16
УК-2	З-УК-2	Э, КИ-2, КИ-11, ДЗ-16
	У-УК-2	Э, КИ-2, КИ-11, ДЗ-16
	В-УК-2	Э, КИ-2, КИ-11, ДЗ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			
ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах

присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ 3-91 Математические основы управления качеством и надежностью изделий : учебное пособие для вузов, Зубарев Ю. М., Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ В 57 Физика поверхности твердых тел : учебное пособие, Владимиров Г. Г., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621 А73 Справочник конструктора-машиностроителя Т.1 , Анурьев В.И., Москва: Машиностроение-1, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Для успешного изучения курса «Качество поверхностного слоя и его влияние на эксплуатационные свойства деталей машин» необходимо придерживаться определенной методики занятий. Основное условие успеха — систематические занятия.

Любой учебник нужно конспектировать, т. е. записывать самое главное из того, что вы поняли (записывать надо мысли, а не текст). Все, что осталось непонятым, надо на ближайшем занятии спросить.

Выводы, встречающиеся в курсе (учебник, лекция), необходимо проделать самостоятельно (спустя некоторое время после проработки и не заглядывая в конспект или учебник).

После того как вы научились давать определения (физически правильно и грамматически верно), записывать их математически, формулировать своими словами и записывать физические законы, объяснять, где и как они применяются, можно считать изучение данного раздела законченным. Прорабатывая материал, полезно пользоваться разными учебниками, информацией из интернета и периодических журналов. При подготовке к зачету достаточно собственного конспекта.

Программа курса и семестровый календарный план составлены так, что темы семинарских занятий следуют строго за темами лекций. И программа курса, и семестровый календарный план доступны каждому студенту на сайте учебного управления университета. Подготовиться к очередному семинарскому занятию - это, прежде всего, проработать лекционный материал, согласно методическим рекомендациям, данным выше. Все невыясненные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале семинарского занятия. На семинаре, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Методические рекомендации преподавателям с указанием наиболее эффективных средств и методов обучения.

1. Принципы обучения

- Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

- Обучение должно быть не пассивным, но активным. «Истинное знание всегда самостоятельно» (Л.Н. Толстой).

- Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

- Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу. Необходим регулярный контроль над работой студентов.

2. Методические рекомендации к проведению лекций

Подготовка к лекции. Составить план лекции, в котором указать, какие вопросы и в какой последовательности будут излагаться, какие демонстрации и в каком «месте» будут показаны. Демонстрации должны быть обязательно к месту и с объяснением сути демонстрируемого явления.

Следует ознакомиться с тем, как излагается соответствующий вопрос в нескольких заслуживающих доверия учебных пособиях, после чего наступает самый важный этап подготовки – обдумывание материала.

Чем лектор меньше «симпатизирует» теме лекции, тем тщательнее должен ее готовить. На лекцию нужно идти, безукоризненно владея материалом

Характер лекции. Лекции должны быть эмоционально окрашенными. Нужно увлекать слушателей. Выразить удивление и восхищение полученными результатами. Обращать внимание на их простоту (если не имеет место противное), симметрию, красоту. Очень опытный, творчески работающий лектор может позволить себе во время лекции импровизацию

Читая лекцию, нужно стремиться будить мысль, рассуждать вслух, вовлекая в этот процесс студентов. Когда бывает, возможно, предлагать студентам сообразить, каким может быть искомый результат.

3. Техника чтения.

В начале лекции нужно дать краткое введение, аннотацию, обзор для ориентировки. Закончив изложение, какого-либо вопроса, дать резюме, обозреть сделанное. В ходе лекции нужно указывать, что и в каком виде студенту нужно будет помнить наизусть, и в особенности, что не надо стремиться запомнить. Читая лекцию, нужно все время заботиться, чтобы вас понимали.

4. Опыт проведения семинарских занятий

Взаимоотношения преподавателя со студентами

Очень важно добиться того, чтобы с самого начала сложились правильные взаимоотношения со студентами. Со стороны преподавателя характер взаимоотношений определяется словами: доброжелательная требовательность. Основная и очень трудная задача – добиться того, чтобы студент регулярно и интенсивно работал над лекциями. Студенты должны быть приучены к этому с первого дня, чтобы это казалось им естественным, само собой разумеющимся. Для решения этой задачи имеется целая система приемов.

Процедура опроса. Это – церемониал, в котором участвует вся группа. То, что вы узнаете, кто что сделал или не сделал – это побочный результат церемонии опроса. Главное в том, что студент оказывается поставленным в такие психологические обстоятельства, что ему приходится работать. Глубокий смысл опроса заключен в том, что студент встал и, глядя в глаза преподавателю, перед лицом своих товарищей, которые его с вниманием слушают, сообщает о положении дел.

Вызов к доске по жребию. Отличным средством стимулирования регулярной самостоятельной работы студента является вызов студентов к доске по жребию. Итак, у всех студентов должен иметься абсолютно равный шанс на каждом занятии быть вызванным к доске. И единственный способ этого добиться – жеребьевка.

Необходимо создать на занятиях такую обстановку, чтобы слабый студент не чувствовал себя слабым, а был для себя и других студентов группы «равным среди равных». Это очень важно психологически.

Весьма действенным способом «подтянуть» слабого студента до среднего уровня является предъявление к нему на занятиях таких же требований, как и к остальным студентам – не отстранять его от разбора на доске трудных задач, от ответов на более сложные вопросы на сообразительность. При этом условии студент почувствует, что в него верят, и сам поверит в свои возможности.

Вовлечение студентов в активную работу на семинаре

Вызванный к доске рассказывает о решении задачи при участии, при активном внимании всех остальных студентов. Все время надо поддерживать их в таком состоянии. Таким образом, студент всегда должен быть готов к тому, что спросят его мнение о том, что утверждает или пишет студент, вызванный к доске. Надо добиваться того, чтобы каждый студент в течение всего семинара активно думал, не отсутствовал мысленно, следил за тем, что делает или говорит отвечающий у доски.

Если отвечающему у доски задан теоретический вопрос, остальные не должны сидеть, сложа руки. Они должны немедленно начать думать, как ответить на заданный вопрос, писать ответ у себя в тетради.

Кроме вызова к доске по жребию, следует время от времени вызывать к доске тех студентов, которые по воле случая давно не были у доски.

5. Оценка текущей работы студентов - экзамен.

На последнем занятии устраивается подведения итогов за семестр. Обсуждается успеваемость каждого студента. Каждому разъясняется, почему ему ставится (или не ставится) экзамен.

Автор(ы):

Кондратенко Леонид Анатольевич, д.т.н.

Рецензент(ы):

Аверин Алексей Сергеевич