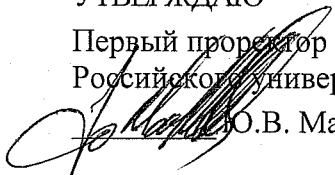


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин

«13» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/Б.1.Б.15/р

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1
Лекции, часы	16
Зачёт, семестр	1
Контактная работа по учебным занятиям, часы	16
Самостоятельная работа, часы	56
Всего часов / зачетных единиц	72/2

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин
(название кафедры)

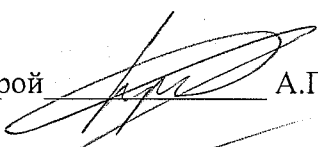
Составитель: А.П. Прудников, кандидат технических наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика № 220 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. №150303-1 от 30.06.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Основы проектирования машин
(название кафедры)

« 20 » октября 2020 г., протокол № 3 .

Зав. кафедрой  А.П. Прудников

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

« 21 » октября 2020 г., протокол № 2 .

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

А.Б. Акулич, заместитель главного инженера по эксплуатации и ремонту технологического оборудования ОАО «Могилевлифтмаш»

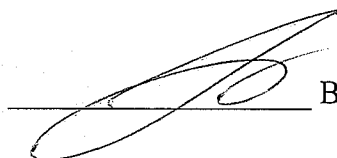
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов системного подхода к решению актуальных задач проектирования, повышения износостойкости, восстановления и испытания деталей машин на базе современных методов и средств поверхностной обработки металлов.

1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные термины и понятия триботехники;
- параметры состояния поверхностного слоя;
- основные виды изнашивания, оборудование и методы его уменьшения;
- технологические методы повышения износостойкости деталей;
- методы испытания деталей;
- виды САПР для проектирования деталей машин;

уметь:

- выбрать метод отделочно-упрочняющей обработки и восстановления деталей;
- назначить оборудование для упрочняющей обработки и восстановления деталей;

владеть:

- навыками выбора технологических параметров отделочно-упрочняющей обработки и восстановления деталей.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (Вариативная часть).

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- триботехническое материаловедение;
- основы теории трения и изнашивания;
- технологические методы повышения износостойкости и восстановления деталей машин.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-16	готовность к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов
ПК-22	готовность участвовать в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики

ПК-32	способность оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению
-------	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Качество поверхности деталей	Макрогеометрия, волнистость и шероховатость поверхности. Макрогеометрические отклонения. Физико-механические свойства поверхности. Структурные и фазовые превращения. Деформация кристаллической решетки поверхностного слоя. Физико-химические свойства поверхности. Поверхностная энергия. Адсорбция и хемосорбция. Пленки на металлических поверхностях.	ПК-16 ПК-22 ПК-32
2	Образование свойств поверхности деталей при различных методах обработки	Обработка металлическим инструментом. Обработка абразивным инструментом. Упрочнение (наклеп) в поверхностном слое при обработке. Влияние различных факторов на образование наклепа. Физико-механические свойства материала детали. Режимы обработки. Остаточные напряжения. Классификация остаточных напряжений. Способы термостабилизации. Механическая обработка. Газотермические методы нанесения защитных покрытий. Свойства обрабатываемого материала. Геометрия инструмента. Явление технологической наследственности при формировании качества поверхности.	ПК-16 ПК-22 ПК-32
3	Зависимость эксплуатационных характеристик деталей от качества поверхности	Влияние физико-механических свойств поверхности. Равновесная шероховатость. Процесс приработки.	ПК-16 ПК-22 ПК-32
4	Обеспечение качества поверхности деталей поверхностным пластическим деформированием. Оборудование	Способы обработки. Обкатывание. Активные и реактивные силы трения при обкатывании. Выглаживание. Методы вибронакатывания и вибровыглаживания. Влияние ППД на качество деталей. Наклеп. Остаточные напряжения. Технологическая оснастка для ППД. Шариковые обкатники. Обкатывание роликом.	ПК-16 ПК-22 ПК-32
5	Гальванические покрытия. Оборудование	Свойства металлических покрытий. Защитные, защитно-декоративные, износостойкие покрытия. Композиционные электрохимические покрытия. Неметаллические, неорганические, органические покрытия. Обработка поверхности алюминия. Электролитическое полирование. Обработка поверхности цинковых сплавов. Свинцевание и оловянирование. Технология нанесения гальванических покрытий. Струйно-абразивная обработка. Галтовка. Виброабразивная обработка деталей. Шлифование и полирование. Химическая подготовка поверхности. Электрохимическое обезжиривание. Травление. Обработка гальванических покрытий. Оборудование для нанесения гальванических покрытий. Оценка износостойкости покрытий. Функциональные параметры покрытий.	ПК-16 ПК-22 ПК-32

6	Методы нанесения металлических покрытий. Оборудование	Нанесение покрытий с помощью ионного (катодного) распыления. Ионное осаждение покрытий. Ионно-термический метод. Ионное осаждение покрытий магнетронным распылением. Ионное осаждение покрытий из металлической плазмы вакуумного электродугового разряда.	ПК-16 ПК-22 ПК-32
7	Плазменное напыление покрытий. Оборудование	Технологические рекомендации по практической реализации процессов напыления плазменных покрытий. Типовой технологический процесс плазменного нанесения покрытий из порошков. Технологическое оборудование для плазменного напыления покрытий. Автономный порошковый питатель. Интегрированный технологический комплекс для плазменного напыления покрытий. Новые порошковые материалы для плазменного напыления покрытий и области их применения.	ПК-16 ПК-22 ПК-32
8	Упрочнение деталей с применением лазерного излучения. Оборудование	Общие понятия лазера. Технологические лазерные установки для упрочнения деталей. Оптические системы, используемые в технологии лазерной обработки. Тепловые процессы в металлах при лазерной обработке. Подготовка поверхности деталей перед лазерным упрочнением. Термическое упрочнение поверхностей лазерным излучением.	ПК-16 ПК-22 ПК-32
9	Оборудование для механических испытаний материалов	Испытание материалов на растяжение. Методы измерения твердости. Методы испытаний на ударный изгиб.	ПК-16 ПК-22 ПК-32
10	САПР для проектирования деталей машин	Виды САПР. Основы КОМПАС-3D. Основы SolidWorks. Основы NX. Основы Ansys.	ПК-16 ПК-22 ПК-32

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
I семестр									
Модуль 1									
1	1. Качество поверхности деталей. 2. Образование свойств поверхности деталей при различных методах обработки	2					10		
2									
3	3. Зависимость эксплуатационных характеристик деталей от качества поверхности	2					6		
4									
5	4. Обеспечение качества поверхности деталей пластическим деформированием. Оборудование	2					6		

6								
7	5. Гальванические покрытия. Оборудование	2				6	О	30
8							ПКУ	30
Модуль 2								
9	6. Методы нанесения металлических покрытий. Оборудование	2				6		
10								
11	7. Плазменное напыление покрытий. Оборудование. 8. Упрочнение деталей с применением лазерного излучения. Оборудование.	2				6		
12								
13	9. Оборудование для механических испытаний материалов.	2				6		
14								
15	10. САПР для проектирования деталей машин.	2				10	О	30
16								
17							ПКУ ПА (за- чет)	30 40
Итого за 1 семестр		16				56		100

Принятые обозначения:

О – лекционный опрос;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	1-3			4
2	Мультимедиа	4-10			12
	ИТОГО	16			16

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Вопросы для проведения лекционного опроса	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-16 Готовность к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов			
1	Пороговый уровень	Знание процессов образования износостойких поверхностей деталей и методов их испытаний	Знает и понимает технологии образования износостойких поверхностей деталей и методы их испытаний
2	Продвинутый уровень	Применение оборудования для повышения износостойкости деталей и их испытания	Применяет оборудование для повышения износостойкости деталей и их испытания
3	Высокий уровень	Оценка наукоемких технологических процессов повышения износостойкости и испытаний деталей и узлов машин	Умеет оценить наукоемкие технологические процессы повышения износостойкости и испытания деталей и узлов машин
ПК-22 Готовность участвовать в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики			
1	Пороговый уровень	Знание способов организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики	Знает способы организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики
2	Продвинутый уровень	Умение организовывать работы, направленные на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики	Организовывает работы, направленные на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики
3	Высокий уровень	Умение самостоятельно оценить творческий потенциал работников и правильно его реализовать при работе в небольших коллективах	Умеет правильно оценить творческий потенциал работников и реализовать его при работе в небольших коллективах
ПК-32 Способность оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению			
1	Пороговый уровень	Знание потенциальных опасностей, сопровождающих испытания и эксплуатацию машин	Знает потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию машин для механических

		шин для механических испытаний материалов	испытаний материалов
2	Продвинутый уровень	Умение правильно эксплуатировать оборудование для повышения износостойкости, восстановления и испытаний деталей машин	Умеет правильно эксплуатировать оборудование для повышения износостойкости, восстановления и испытаний деталей машин
3	Высокий уровень	Умение самостоятельно оценить потенциальные опасности, связанные с эксплуатацией машин для механических испытаний, и разработать меры по их предотвращению	Умеет самостоятельно оценить потенциальные опасности, связанные с эксплуатацией машин для механических испытаний, и разработать меры по их предотвращению

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-16 Готовность к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов	
Знает и понимает технологии образования износостойких поверхностей деталей и методы их испытаний	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.
Применяет оборудование для повышения износостойкости деталей и их испытания	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.
Умеет оценить наукоемкие технологические процессы повышения износостойкости и испытания деталей и узлов машин	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.
ПК-22 Готовность участвовать в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики	
Знает способы организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.
Организовывает работы, направленные на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.
Умеет правильно оценить творческий потенциал работников и реализовать его при работе в небольших коллективах	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.
ПК-32 Способность оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению	
Знает потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию машин для механических испытаний материалов	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.
Умеет правильно эксплуатировать оборудование для повышения износостойкости, восстановления и испытаний деталей машин	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.
Умеет самостоятельно оценить потенциальные опасности, связанные с эксплуатацией машин для механических испытаний, и разработать меры по их предотвращению	Контрольные задания для проведения лекционного опроса. Вопросы к зачету.

5.3 Критерии оценки зачета

Студент допускается к зачету по результатам суммы оценок двух промежуточных контролей успеваемости: от 36 до 60 баллов. В случае наличия задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия. Студент, пропустивший занятия или не набравший 36 баллов обязан ликвидировать задолженность вовремя, установленное преподавателем. Отработка студентом пропущенных лекций по уважительной причине (болезнь, выезд на соревнование, освобождение деканата) проводится в форме самостоятельного написания студентом конспекта лекции, представлением документа, подтверждающего причину пропуска. Отработка студентом пропущенных лекций без уважительной причины проводится в форме самостоятельного написания студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации. При сдаче зачета студент может получить до 40 баллов.

Баллы	Требования к знаниям
30-40	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой
16-29	Студент твёрдо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
6-15	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
0-5	Студент знает незначительную часть программного материала, допускает существенные ошибки.

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче зачета соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала. СРС включает подготовку к лекционному опросу.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Елагина, О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин : учебное пособие / О. Ю. Елагина. — Москва : Университетская книга ; Логос, 2020. - 488 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-450-6.	Доп. УМО вузов РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	https://znanium.com/catalog/product/1214442

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Довгяло В. А. Методы повышения работоспособности машин и механизмов : учеб. пособие / В. А. Довгяло. - Гомель : БелГУТ, 2011. - 231с.	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	50

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://masters.donntu.org/2008/mech/mohamed/moaz-ref-ru.html>
2. <https://диагностика-металлов.рф/ispitanija-metallov/>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Информационные технологии

Мультимедийные презентации:

Тема 4 – Обеспечение качества поверхности деталей поверхностным пластическим деформированием. Оборудование.

Тема 5 – Гальванические покрытия. Оборудование.

Тема 6 – Методы нанесения металлических покрытий. Оборудование.

Тема 7 – Плазменное напыление покрытий. Оборудование.

Тема 8 – Упрочнение деталей с применением лазерного излучения. Оборудование.

Тема 9 – Оборудование для механических испытаний материалов.

Тема 10 – Виды САПР для проектирования деталей машин.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

Свободно распространяемое ПО WPS Office – используется для чтения лекций по темам 4-10 (см. п. 2.2).