МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.02 «Специальные методы обработки и упрочнения деталей»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)	Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2019
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2019

Б1.В.ДВ.04.02 «Специальные методы обработки и упрочнения деталей»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.01 Машиностроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 957 от 03.09.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук	И.Д Ибатуллин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Р.Г. Гришин, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.А Дмитриев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Н.В. Носов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Владеть оборудованием и методами контроля механических, триботехнических и физических свойств материалов и покрытий, а также методами оптимизации триботехнологий. В2(ПК-18) –I
	Знать ГОСТы по проведению испытаний трибоматериалов и покрытий; З2(ПК-18) –I;
	Уметь контролировать качество поверхностей трения; разрабатывать технические решения по повышению износостойкости узлов трения. У2(ПК-18) –I;
ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Владеть методами расчета эффективности инновационных проектов в области машиностроения; оборудованием и методами оценки эффективности технических решений по повышению эксплуатационных характеристик узлов трения. В1(ПК-4) –I
	Знать инновационные разработки в области преподаваемой дисциплины; инновационную инфраструктуру на региональном и федеральном уровнях; применяемые и перспективные технологии и оборудование, соответствующие тематике дисциплины З1(ПК-4) –I;
	Уметь осуществлять грамотный выбор технологий и оборудования для исследования триботехнических свойств и обеспечения высокого ресурса узлов трения. У1(ПК-4) –I;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-18	Материаловедение и технология конструкционных материалов; Основы теории трения и изнашивания; Триботехнические материалы и смазки; Триботехническое материаловедение	Основы научных исследований в триботехнике	Исследование состояния поверхностей трения, методы и средства контроля; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Технологическая подготовка поверхностей трения

ПК-4	Инновационная экономика и технологическое предпринимательство; Инновационные практики технологического предпринимательства	Основы научных исследований в триботехнике	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	63	63
подготовка к экзамену	23	23
составление конспектов	40	40
Контроль	45	45
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	16	16	0	63	95
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	45
	Итого	16	16	0	63	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лекция 1. Тема 1.1. Лазерная упрочняющая обработка поверхностей. Тема 1.2. Электроискровая упрочняющая обработка поверхностей.	Лазерная упрочняющая обработка поверхностей. Электроискровая упрочняющая обработка поверхностей.	2
2	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лекция 2. Тема 1.3. Плазменная упрочняющая обработка поверхностей. Тема 1.4. Диффузионное молекулярное армирование поверхностей трения.	Плазменная упрочняющая обработка поверхностей. Нанесение алмазоподобных пленок. Диффузионное молекулярное армирование поверхностей трения.	2
3	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лекция 3. Тема 1.5. Упрочняющая термическая обработка материалов. Тема 1.6. Специальные методы механического упрочнения поверхностей	Криогенная закалка, старение, упрочнение поверхностей токами высокой частоты, газопламенная закалка. Детонационное упрочнение материалов, упрочняющее деформационное формоизменение, упрочнение поверхностей чеканкой, упрочнение поверхностей металлическими щетками.	2
4	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лекция 4. Тема 1.6. Специальные методы механического упрочнения поверхностей Тема 1.7. Упрочнение материалов методами химико-термической обработки	Накатка поверхностей, выглаживание поверхностей, трибомодифкация поверхностей нанесением твердых смазочных материалов, дробеструйная обработка. Цементация, азотирование, нитроцементация, борирование	2
5	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лекция 5. Тема 1.8. Твердое анодирование алюминиевых сплавов Практическое занятие 1.9. Наноструктурированные гальванические покрытия	Хром-алмазное покрытие, серебряно-алмазное покрытие, осаждение покрытий на асимметричном переменном токе, обезводороживание поверхностей.	2
6	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лекция 6. Тема 1.10. Детонационное напыление противоизносных покрытий. Практическое занятие 1.11. Ионно-плазменные покрытия	Твердосплавные покрытия, керамические покрытия, автоматизированные детонационные комплексы. CVD – покрытия, PVD – покрытия, упрочнение инструмента	2
7	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лекция 7. Тема 1.12. Наплавка и лазерное спекание твердых покрытий Практическое занятие 1.13. Нанесение антифрикционных полимерных пленок	Эпиламирование поверхностей	2

8	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лекция 8 Тема 1.14. Технологии нанесения наноструктурированных и градиентных покрытий на поверхности трения. Тема 1.15. Трибомодификация поверхностей специальными составами.	Технологии нанесения наноструктурированных и градиентных покрытий на поверхности трения. Трибомодификация поверхностей специальными составами.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лабораторная работа 1. Анодирование поверхностного слоя	Анодирование поверхностного слоя	2
2	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лабораторная работа 1. Анодирование поверхностного слоя (продолжение)	Анодирование поверхностного слоя	2
3	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лабораторная работа 2. Исследование свойств наноструктурированных покрытий.	Исследование свойств наноструктурированных покрытий.	2
4	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лабораторная работа 2. Исследование свойств наноструктурированных покрытий. (продолжение)	Исследование свойств наноструктурированных покрытий.	2
5	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лабораторная работа 3. Исследование свойств алмазоподобных пленок.	Исследование свойств алмазоподобных пленок.	2
6	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лабораторная работа 3. Исследование свойств алмазоподобных пленок. (продолжение)	Исследование свойств алмазоподобных пленок.	2
7	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лабораторная работа 4. Исследование свойств детонационных покрытий	Исследование свойств детонационных покрытий	2

8	Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Лабораторная работа 4. Исследование свойств детонационных покрытий.(продолжение)	Исследование свойств детонационных покрытий	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
6 семестр			
Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Самостоятельная подготовка по теме №1.3	Плазменная упрочняющая обработка поверхностей. Изучение и конспектирование последней информации о технологии плазменного упрочнения поверхностей из открытых источников в среде Интернет.	10
Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Самостоятельная подготовка по теме № 1.9.	Наноструктурированные гальванические покрытия. Изучение и конспектирование ГОСТ 9.308.	10
Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Самостоятельная подготовка по теме № 1.11.	Ионно-плазменные покрытия. Изучение современного технологического оборудования для упрочнения поверхностей трения машин. Конспектирование технических характеристик.	10
Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Подготовка к лабораторной работе 1	«Анодирование поверхностного слоя». Штудирование и конспектирование стандарта по технологии анодирования поверхностей.	10
Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Подготовка к лабораторной работе 2	Исследование свойств серебряно-алмазных покрытий	10
Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Подготовка к лабораторной работе 3	«Исследование свойств алмазоподобных пленок». Изучение технологии нанесения алмазоподобных пленок.	7
Специальные методы обработки и упрочнения деталей	Подготовка к лабораторной работе 4	«Исследование свойств детонационных покрытий». Изучение стандартов по технологии нанесения детонационных покрытий.	6
		Итого за семестр:	**63**
		Итого:	**63**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Беркович, И.И. Трибология : Физ.основы,механика и техн.прил.:Учеб. / И.И.Беркович,Д.Г.Громаковский;Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2000.- 323 с.	Электронный ресурс
2	Ибатуллин, И.Д. Триботехнические испытания на фрикционную совместимость / И. Д. Ибатуллин.- Самара, СНЦ РАН, 2014.- 216 с.	Электронный ресурс
3	Основы трибологии: (Трение,износ,смазка) : Учеб. .- 2-е изд.,перераб. и доп..- М., Машиностроение, 2001.- 663 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Ибатуллин, И.Д. Кинетика усталостной повреждаемости и разрушения поверхностных слоев / И. Д. Ибатуллин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008.- 386 с.	Электронный ресурс
5	Мышкин, Н.К. Трение, смазка, износ : Физ. основы и техн. прил. трибологии / Н. К. Мышкин, М. И. Петроковец.- М., ФИЗМАТЛИТ, 2007.- 367 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
6	Ковшов, А.Г. Техническое диагностирование машин : лаборатор. практикум / А. Г. Ковшов; Самар.гос.техн.ун-т, Технология машиностроения.- Самара, 2015.- 116 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1698	Электронный ресурс
7	Надежность технических систем : конспект лекций / Самар.гос.техн.ун-т, Технология машиностроения; сост. В. А. Дмитриев.- Самара, 2014.- 65 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2459	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Программный пакет Microsoft Office 2007	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	КОМПАС-3D V13	ЗАО АСКОН (Отечественный)	Лицензионное

3	Libre Office	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект плакатов,
- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория (8А, корпус 3), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- презентационная техника (проектор, экран, ноутбук);
- методические указания к практическим занятиям (электронный ресурс).

Практические занятия null

Лабораторные занятия

- методический кабинет кафедры, оснащенный компьютерами, оргтехникой (принтер, сканер, ксерокс, стереоколонки, проектор, презентатор), необходимой учебно-методической литературой;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- специальный компьютерный класс в Центре компьютерного проектирования ФМиАТ и его программное обеспечение.

Самостоятельная работа

- ресурсы технической библиотеки кафедры, читальные залы НТБ СамГТУ;
- ресурсы информационно-вычислительных центров.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы,

предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02 «Специальные методы обработки и упрочнения деталей»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.02 «Специальные методы обработки и упрочнения деталей»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)	Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2019
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Владеть оборудованием и методами контроля механических, триботехнических и физических свойств материалов и покрытий, а также методами оптимизации триботехнологий. В2(ПК-18) –I
	Знать ГОСТы по проведению испытаний трибоматериалов и покрытий; З2(ПК-18) –I;
	Уметь контролировать качество поверхностей трения; разрабатывать технические решения по повышению износостойкости узлов трения. У2(ПК-18) –I;
ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Владеть методами расчета эффективности инновационных проектов в области машиностроения; оборудованием и методами оценки эффективности технических решений по повышению эксплуатационных характеристик узлов трения. В1(ПК-4) –I
	Знать инновационные разработки в области преподаваемой дисциплины; инновационную инфраструктуру на региональном и федеральном уровнях; применяемые и перспективные технологии и оборудование, соответствующие тематике дисциплины З1(ПК-4) –I;
	Уметь осуществлять грамотный выбор технологий и оборудования для исследования триботехнических свойств и обеспечения высокого ресурса узлов трения. У1(ПК-4) –I;

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенция	Оценочные средства	
	Отчет по практ. занятиям разделов 1-2	Вопросы к зачету
	Практические занятия	Промежуточная аттестация – зачет
(ПК-4)	З1-(ПК-4)-I У1-(ПК-4)-I	В1-(ПК-4)-I
(ПК-18)	З1-(ПК-18)-I У1-(ПК-18)-I	В1-(ПК-18)-I