




Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Утверждаю

Декан ФАПУ

 А.В.Калинин  
20.12.2017

Рабочая программа дисциплины  
**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**  
**QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)**

вариативной части образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Профиль программы  
**«ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ**  
**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Факультет автоматизации производства и управления

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра автоматизированного машиностроения

ВЕРСИЯ


V.2

ДАТА ВЫПУСКА

20.12.2017

ДАТА ПЕЧАТИ

20.12.2017

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 2/18

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физико-технические методы обработки в машиностроении» является вариативной дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к осуществлению профессиональной деятельности с использованием всего арсенала знаний и умений в своей области.

Целью освоения дисциплины «Физико-технические методы обработки в машиностроении» является формирование знаний по методам обработки деталей из современных труднообрабатываемых материалов.

Задачами дисциплины:

- освоение навыков по использованию перспективных физико-технических методов обработки применительно к новым материалам, которые позволят при проектировании технологических процессов обработки деталей быстрее определять возможные методы для целей конкретного практического применения;

- формирование навыков участия в коллективной работе по инновационной программе в сборке изделий машиностроения.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ


2.1 Результатами освоения дисциплины «Физико-технические методы обработки в машиностроении» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО, и профессиональных компетенций дополнительных (ПКД), предусмотренных ОП ВО, а именно:

по ПК-4: способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности:

- ПК-4.10: способность участвовать в коллективной работе по инновационной программе в сборке изделий машиностроения;

по ПКД-1: способность участвовать в разработке технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, реновации и ремонта в машиностроительном производстве:

- ПКД-1.9: способность обеспечивать технологичность физико-технических методов обработки в машиностроении, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при физико-технических методах обработки в машиностроении;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 3/18

по ПКД-2: умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования:

- ПКД-2.5: способность использовать физико-технические методы обработки при ремонтах технологического оборудования.

2.2 В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные способы обработки деталей, при которых непосредственно используется механическая, электрическая, тепловая и химическая энергия;

- наиболее перспективные эффективные методы комбинированной обработки;

**уметь:**

- предложить применение тех или иных методов физико-технической обработки при реновации оборудования размерной обработкой;

**владеть:**


- навыками по разработке технических условий при использовании специальных методов обработки.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1В.ДВ.05.02.04 «Физико-технические методы обработки в машиностроении» входит в состав вариативной части образовательной программы (ОП) бакалавриата по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные в ходе освоения соответствующих разделов физики, химии, материаловедения, технологии конструкционных материалов, сопротивления материалов, электротехники, основ технологии машиностроения и др.

Знания и навыки, полученные при освоении дисциплины, используются в формировании базы научных знаний, в формировании познавательной и творческой активности, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 4/18

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Тема 1 Введение. Электрофизические и электрохимические методы

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Стали и сплавы с особыми физико-механическими свойствами, среди которых, прежде всего, следует отметить жаропрочность, коррозионную стойкость, прочность, в настоящее время являются важнейшими современными материалами.

Обработка деталей из новых материалов резанием крайне затруднена, а в ряде случаев вообще невозможна. По этой причине при конструировании новых машин зачастую используют менее совершенные по эксплуатационным характеристикам, но обладающие удовлетворительными технологическими свойствами материалы. Это снижает рабочие параметры машин и ухудшает их качественные характеристики. Поэтому наряду с получением новых видов материалов проводится интенсивный поиск качественно новых способов их обработки.


### Тема 2 Электроэрозионная обработка металлов

При электроэрозионной обработке для разрушения металла, снимаемого на данной операции, используется электрический разряд, возникающий при прохождении электрического тока через диэлектрическую среду. Сопутствующее электрическому разряду физическое явление, заключающееся в переносе материала электродов и приводящее к разрушению поверхности одного них - токопроводящего обрабатываемого, называется электрической эрозией.

### Тема 3 Размерная электрохимическая обработка

Основой электрохимической обработки является процесс локального анодного растворения, происходящий при высокой плотности постоянного тока в проточном электролите. При съеме металла происходит изменение конфигурации межэлектродного зазора, что вызывает перераспределение плотности электрического тока, изменение гидродинамических условий и как следствие этого - копирование профиля катода. Интенсивное движение жидкости обеспечивает стабильный и высокопроизводительный процесс анодного растворения, вынос продуктов растворения из рабочего зазора и отвод теплоты, возникающей во время обработки.

### Тема 4 Ультразвуковая обработка материалов

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 5/18

Ультразвуковые колебания могут применяться как основное воздействие для снятия материала (например, размерная ультразвуковая обработка) или в сочетании с другими видами воздействия (механическими, электрическими, химическими) как средство интенсификации обработки. К последним относятся, например, механические или электрохимические и другие виды обработки с наложением вибраций ультразвуковой частоты на инструмент.

### **Тема 5. Электроннолучевая обработка материалов**

Электронный луч как технологический инструмент позволяет осуществлять нагрев, плавку и испарение практически всех материалов, сварку и размерную обработку, нанесение покрытий и запись информации. Такая универсальность электронного луча дает возможность использовать одно и то же оборудование для различных технологических целей и совмещать в одном цикле обработки различные технологические процессы

### **Тема 6 Светолучевая обработка материалов**


Сразу после создания лазеры стали широко применяться в различных технологиях по передаче информации и связи, для измерения расстояний с большой точностью. Особое место занимает лазерная технология — группа процессов, использующих мощное излучение ОКГ для нагрева, плавления, испарения, сварки и резки материалов. В настоящее время ОКГ рассматривается как один из наиболее перспективных лучевых источников энергии.

### **Тема 7 Плазменная обработка**

Технологическое применение плазма нашла прежде всего в процессах, требующих высокотемпературного концентрированного нагрева (металлургия, сварочные процессы). В промышленности широко используется плазменная резка различных металлов и неметаллических материалов, плазменное нанесение покрытий из тугоплавких металлов, оксидов, карбидов и нитридов. Как правило, для технологических целей используют так называемую «низкотемпературную» плазму, представляющую собой частично ионизированный газ.

### **Тема 8 Электровзрывная обработка**

Электровзрывную обработку применяют как для формоизменения, так и для разделения заготовки, например для штамповки, гибки, чеканки, вытяжки, раздачи, а также для дробления хрупких материалов, очистки крупных отливок от пригара, резки, развальцовки труб. Известны две основные разновидности электровзрывного формообразования, в которых применяют: высоковольтный разряд при пробое диэлектрической жидкости, которая используется как испаряемое вещество, а также для передачи механических усилий

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2	Стр. 6/18

заготовке, и электрический взрыв проводникового испаряемого вещества, помещенного в жидкость, которая необходима только для передачи усилий к заготовке.

### **Тема 9 Магнитоимпульсное формообразование**

Магнитоимпульсное формообразование относится к методам обработки давлением. По технологическим параметрам этот вид обработки близок к электровзрывному формообразованию. Сила, вызывающая деформацию, создается за счет электромагнитных эффектов непосредственно в самой заготовке, выполненной из электропроводного материала. В данном случае никаких промежуточных рабочих сред для передачи механических воздействий на заготовку не требуется.

### **Тема 10 Комбинированные методы обработки**

Электрофизические и электрохимические методы изготовления деталей имеют ряд существенных преимуществ перед традиционными способами. К ним можно отнести высокую точность электроэрозионной обработки и большую производительность электрохимической размерной обработки, хорошее качество поверхности, получаемой ультразвуковым методом. Однако технологи хотели бы, чтобы существовали методы обработки, сочетающие все вышеперечисленные достоинства. С этой целью стали оптимизировать процессы, путем комбинации известных методов, усиливая их положительные черты.

## **5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 144 академических часа (108 астр. часа) контактной (лекционных, лабораторных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы студента, в т.ч. связанной с промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, восьмой семестр – экзамен;

заочная форма, семестр десятый – контрольная работа, экзамен.


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2	Стр. 7/18


Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 8, трудоемкость –4 ЗЕТ (144 час.)</b>					
Тема 1 Введение. Электрофизические и электрохимические методы.	2	6	10	12	30
Тема 2 Электроэрозионная обработка металлов	2	2	-	2	6
Тема 3 Размерная электрохимическая обработка	2	2	-	2	6
Тема 4 Ультразвуковая обработка материалов	2	-	-	1	3
Тема 5 Электроннолучевая обработка материалов	2	-	-	1	3
Тема 6 Светолучевая обработка материалов	2	-	-	1	3
7. Плазменная обработка	2	2	-	2	6
8 Электровзрывная обработка	2	2	-	1	5
9 Магнитоимпульсное формообразование	2	-	2	4	8
10 Комбинированные методы обработки	4	8	10	16	38
<b>Учебные занятия</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	<b>108</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				<b>36</b>
Итого по дисциплине					144

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов*

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 10, трудоемкость –4 ЗЕТ (144 час.)</b>					
Тема 1 Введение. Электрофизические и электрохимические методы.	1	2	2	12	17
Тема 2 Электроэрозионная обработка металлов	1	2	-	10	13
Тема 3 Размерная электрохимическая обработка	1	-	-	10	11
Тема 4 Ультразвуковая обработка	1	-	-	10	11

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				Всего
	Контактная работа			СРС	
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
материалов					
Тема 5 Электроннолучевая обработка материалов	1	-	-	10	11
Тема 6 Светолучевая обработка материалов	1	-	-	10	11
7 Плазменная обработка	-	2	-	10	12
8 Электровзрывная обработка	-	-	-	10	10
9 Магнитоимпульсное формообразование	-	-	-	10	10
10 Комбинированные методы обработки	2	-	4	23	29
<b>Учебные занятия</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>115</b>	<b>135</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				<b>9</b>
Итого по дисциплине					144

## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ


Номер темы	Наименование лабораторной работы	очная форма	заоч. форма
1	Устройства для поджига дуги	с	-
1	Восстановление деталей термитными смесями	2	-
1	Индукционная закалка	2	2
2	Электроискровая обработка	2	2
3	Восстановление деталей электоронатирием	2	-
7	Плазменно-дуговая резка	2	-
8	Электровзрывная обработка	2	2
10	Механизированная наплавка в среде углекислого газа	2	-
10	Восстановление деталей электродуговой металлизацией	2	-
10	Напыление полимерных покрытий	2	-
10	Технология пайки электросопротивлением	2	-
	<b>Итого</b>	<b>22</b>	<b>6</b>

## 7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 4 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание (семинарского) практического занятия	очная форма	заоч. форма
1	Вибродуговая наплавка деталей	2	2
1	Нанесение покрытий в вакууме	2	2
1	Электрошлаковая наплавка деталей	2	-
1	Восстановление деталей детонационным напылением	2	-
1	Гидрорежущее оборудование	2	-
9	Магнитно-импульсная обработка металлов	2	-



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 9/18

Номер темы	Содержание (семинарского) практического занятия	очная форма	заоч. форма
10	Электро-механическая обработка деталей	2	2
10	Электро-контактная наплавка деталей	2	-
10	Анодно-механическая обработка	2	-
10	Газодинамический метод нанесения покрытий	2	-
10	Процесс магнитно-абразивного полирования	2	-
	Итого	<b>22</b>	<b>6</b>

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 5- Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

Вид (содержание) СРС	Кол-во часов		Форма контроля, аттестации
	очная форма	заочная форма	
Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к лабораторным и практическим занятиям)	42	95	Текущий контроль: контроль на ЛЗ и ПЗ, защита лабораторных работ и практических занятий
Контрольная работа	-	20	Текущий контроль: защита контрольной работы
Итого	<b>42</b>	<b>115</b>	

## 9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

### Основная литература:


1. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учеб. / А. А. Маталин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010. - 512 с.

2. Лысаков, А.А. Электротехнология: курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Лысаков. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 124 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / ред. М.А. Шатерина. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 599 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

### Дополнительная литература:

1. Ярушин, С.Г. Технологические процессы в машиностроении : учеб. / С. Г. Ярушин. - Москва : Юрайт, 2011. - 564 с.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2

2. Технология конструкционных материалов : учеб. / Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов ; ред. А. М. Дальский. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 2005. - 592 с.

3. Хейфец, М.Л. Проектирование процессов комбинированной обработки / М. Л. Хейфец ; ред. Ю. С. Степанов. - Москва : Машиностроение, 2005. - 272 с.

4. Усынин, В.Ф. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для подгот. бакалавров вузов днев. и заоч. форм обуч. по напр. 150700 - Машиностроение / В. Ф. Усынин, Ю. Ф. Правдин ; КГТУ. - Калининград : КГТУ. Ч. 1. - 2011. - 135 с.

5. Попилов, Л. Я. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов : Справочник / Л. Я. Попилов, 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1982. - 399с.

#### **Учебно-методические пособия:**

1. Физико-технические методы обработки в машиностроении : метод. указания по выполнению практ. работ для студентов вузов, обучающихся в бакалавриате по направлению "Машиностроение" / М. Б. Лещинский ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2014. - 79 с.


2. Физико-технические методы обработки в машиностроении : метод. указания по выполнению лаб. работ для студентов вузов, обучающихся в бакалавриате по направлению "Машиностроение" / М. Б. Лещинский ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2014. - 76 с.

## **10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2

официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета ([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### **Программное обеспечение**

- 1 Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе «Open Value Subscription»;
2. Учебный комплекс программного обеспечения КОМПАС-3D V11. Проектирование и конструирование в машиностроении;


### **Интернет-ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)
2. ЭБС «Book.ru»: <https://www.book.ru/>
3. Издательство «Лань»: <https://e.lanbook.com>
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <https://нэб.рф/>
5. Открытая база ГОСТов: [standartgost.ru](http://standartgost.ru).
6. Электронная информационно-образовательная система (ЭИОС) ФГБОУ ВО «КГТУ»: [eios.klgtu.ru](http://eios.klgtu.ru)

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории металловедения (ауд. №311 ГУК), оснащенной металлографическими микроскопами и лаборатории неметаллических материалов и термообработки (ауд. №379а ГУК), оснащенной приборами для измерения твердости металла по методам Бринелля, Роквелла, Виккерса; печами типа СНОЛ; микроскопами типа ММУ-3; муфельными печами; гидравлическими прессами; аналитическими весами; приборами для измерения свойств лакокрасочных материалов: электрическая прочность, на удар, изгиб, твердость.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2	Стр. 12/18


## 12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 6).

Таблица 6 – Система оценок и критерии выставления оценки


Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2	Стр. 13/18

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 14/18

Профессиональная компетенция будущего бакалавра обеспечивается лекционно-практическим курсом. Основным результатом освоения дисциплины является сформированная готовность выпускника осуществлять профессиональную деятельность с использованием всего арсенала знаний и умений в своей области.

Преподаватель, начиная подготовку к новому курсу, изучает содержание учебного плана, разрабатывает для себя схему предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, согласно видам лекционных, практических занятий.

Нужно предусмотреть развитие различных форм самостоятельной работы, с тем чтобы, подходя к завершению изучения учебной дисциплины, студент освоил её на хорошем уровне.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.


Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на физические явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие и используемые на практике варианты лекций, их воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

Основным результатом освоения курса лекций является сформированное мышление студента, предполагающее свободное оперирование методическими понятиями, понимание реальных ситуаций, владение различными теоретическими подходами в практической деятельности.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2	Стр. 15/18

Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции.

При подготовке практического занятия желательно придерживаться следующей схемы:

- формулировка темы, соответствующей учебной программе;
- составление плана практического занятия;
- определение практических и воспитывающих целей занятия;
- выбор методов, приемов и средств для проведения практического занятия;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, статьи);
- создание наглядных пособий.


Подводя итоги практического занятия, можно использовать следующие показатели оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам;
- уровень культуры речи и т.п.

В конце практического занятия рекомендуется дать оценку всего занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов и недостатки в их работе;
- наметить пути устранения недостатков.

Умения и навыки, формируемые на практических занятиях, являются основным средством закрепления теоретического материала.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2	Стр. 16/18

После проведения первого курса, начинающему преподавателю целесообразно осуществить общий анализ проделанной работы.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность - главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине может быть подразделена на следующие формы:


- 1) освоение раздела курса, выделенного для самостоятельного изучения;
- 2) изучение и закрепление лекционного материала;
- 3) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и оформление отчетов.

Все эти формы написания самостоятельной работы характеризуются общими чертами и специфическими различиями. Так, подготовка к выполнению лабораторных и практических занятий, их осуществления и оформление результатов производится по материалам проведенных лекционных занятий и литературных источников, рекомендованных методическими указаниями к этим работам.

При самостоятельной работе по темам и разделам курса, а также при изучении и закреплении лекционного материала студенты должны работать системно, придерживаясь конкретных планов и алгоритмов.

План - это заранее обдуманная структура работы. В план любой работы - компилятивной или исследовательской входят введение, описание использованных материалов и методов, описание полученных результатов, их обсуждение и заключение). В зависимости от сложности формы самостоятельной учебной работы этот общий план модифицируется. В самостоятельных исследовательских работах он используется полностью. В тех видах работы, о которых пишется в данных методических рекомендациях, полностью не используются разделы, посвященные описанию материалов и методов исследования.



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)	Выпуск: 20.12.2017	Версия: V.2	Стр. 17/18

Алгоритм — конкретная форма построения ответа, раздела реферативной работы, их своеобразный элементарный план.

Общей чертой всех алгоритмов служит следующее. Начинать всегда надо с общего (определения, понятия, формулировке проблемы), затем переходить к частному (деталям, фактам, структуре) и в заключение возвращаться опять к общему (выводу, эволюционному или прикладному значению и т.п.).

В процессе освоения курса, выделенного для самостоятельного изучения, и (или) закрепления изложенного в лекциях материала студент должен быть нацелен на: усвоение основных определений и терминов дисциплины; установление их физического смысла; умение находить причинно - следственную взаимосвязь между изучаемыми явлениями и давать ее обоснование.

В соответствии с учебным планом все студенты заочной формы обучения должны выполнить в семестре контрольную работу по дисциплине. Контрольная работа является одним из видов самостоятельной работы и представляет собой лично выполненное задание на тему по программе изучаемой дисциплины. Она может включать в себя теоретические вопросы, тестовые задания, практические задачи. В ней студент должен в обобщённом и развёрнутом виде логически изложить изученный материал на заданную тему, а также решить конкретные задачи по своему варианту задания (если они предусмотрены).



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)

QD-6.2.2/РПД-50.(52.26)

Выпуск: 20.12.2017

Версия: V.2

Стр. 18/18

## 15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Физико-технические методы обработки в машиностроении» представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»).

Автор программы – М.Б. Лещинский, доцент, к.т.н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматизированного машиностроения (протокол № 04 от 22.01.2016 г).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета автоматизации производства и управления (протокол № 06 от 25.01.2016 г).

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры автоматизированного машиностроения 20.12.2017 (протокол № 03).

Заведующий кафедрой

М.Б. Лещинский

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета автоматизации производства и управления 20.12.2017 (протокол № 04).

Декан ФАПУ,

председатель методической комиссии

А.В. Калинин

Согласовано

Заместитель начальника УРОПСИ

В.А. Мельникова