



Факультет	Технологий и бизнеса
Кафедра	Технологии и сервиса
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	«Защита в чрезвычайных ситуациях»
Физические основы технологических процессов	
Б1.В.ОД.5	

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета  
протокол № 6 от «23» июня 2016 г.

## Рабочая программа дисциплины «Физические основы технологических процессов»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

Рассмотрена на заседании кафедры АТБ

протокол № 5 от «28» января 2016 г.

Заведующий кафедрой:  Л.В. Лукиенко

Одобрена на заседании Ученого совета факультета ТиБ

протокол № 7 от «02» февраля 2016 г.

Декан ФТиБ  А.А. Потапов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	7
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
7.1. Основная литература.....	12
7.2. Дополнительная литература.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	16
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	17
Разработчик:.....	18

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-12)	<b>Выпускник знает:</b> – современные методы и способы обработки материалов, и факторы опасности, возникающие при их реализации <b>Умеет:</b> – обосновывать выбор рациональных технологических процессов автосервиса и ремонта деталей автомобилей.	2 этап из 5 (2 семестр)
способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ОК-16)	<b>Выпускник знает:</b> – основы физических процессов, на которых базируются важнейшие технологические процессы автосервиса, ремонта автомобилей и восстановления деталей <b>Умеет:</b> – выбирать наиболее безопасные технологические процессы обработки и восстановления деталей машин <b>Владеет и/или имеет опыт деятельности:</b> – методиками оценки возможности применения технологических процессов	1 этап из 5 (2 семестр)
способность использовать знания организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-13)	<b>Выпускник знает:</b> – типовые технологические процессы обработки материалов и восстановления деталей <b>Умеет:</b> – выбирать основные типы оборудования и оснастки для ремонта и восстановления деталей <b>Владеет и/или имеет опыт деятельности:</b> – теоретическими представлениями о физических явлениях, лежащих в основе важнейших технологических процессов формообразования.	1 этап из 5 (2 семестр)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Физические основы технологических процессов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла и преподается во 2 семестре. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин и модулей базовой части математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Классическая физика», «Общая химия», «Начальная инженерная подготовка».

К началу изучения дисциплины студенты должны:

- знать основные положения математики, физики, химии, информатики и экологии;
- уметь использовать знания математики, физики, химии, начальной инженерной подготовки, экологии при изучении физических основ технологических процессов необходимых для

выбора и разработки вопросов безопасности и идентификации источников опасности на предприятиях; использовать знания начертательной геометрии и инженерной графики, а также информационных технологий при изучении обрабатывающего оборудования, технологической оснастки и инструмента для разработки средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий;

– быть готовым к выполнению лабораторных работ с использованием технологического оборудования, участию в работе над инновационными проектами с использованием базовых методов научных исследований, математической обработке результатов экспериментов.

Дисциплина «Физические основы технологических процессов» является базовой для дисциплин «Теория горения и взрыва: Теория взрыва», «Механика: Детали машин», «Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций», «Ноксология» и учебной практики «Технологическая».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	3/108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	44
в том числе:	
– лекции	16
– лабораторные работы (включая защиту отчета по лабораторным работам)	24
– практические занятия	2
– КСРС	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	64
в том числе:	
– выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	60
– подготовка к КСРС	4
Промежуточная аттестация в форме зачета	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### Очная форма обучения

Наименование тем (разделов)	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	КСРС	Самостоятельная работа обучающихся
<b>Раздел 1. Физические основы литейного производства</b>				
Тема 1.1. Тепловые основы теории литья	2	2		6
Тема 1.2. Особенности кристаллизации и усадочных процессов	2	4		6
<b>Раздел 2. Физические основы пластического деформирования</b>				
Тема 2.1. Строение металлов и физическая природа пластической деформации	2	2		6
Тема 2.2. Напряжения и деформации	2	4		6
<b>Раздел 3. Физические основы сварочного производства</b>				
Тема 3.1. Теория металлургических и тепловых процессов при сварке	1	2		6

Физические основы технологических процессов	Б1.В.ОД.5			
Тема 3.2. Процессы кристаллизации и технологическая прочность	1	2		6
<b>Раздел 4. Физические основы обработки металлов резанием</b>				
Тема 4.1. Общие сведения о процессе резания	2	4		6
Тема 4.2. Физические явления при резании металлов	1	2		6
<b>Раздел 5. Специальные методы обработки материалов</b>				
Тема 5.1. Физико-химические методы обработки материалов	2	2		6
Тема 5.2. Высокоскоростная обработка	1	2		6
КСРС			2	4
<b>ИТОГО: 108 час.</b>	16	26	2	64

Раздел 1. Физические основы литейного производства.

Тема 1.1. Тепловые основы теории литья.

Роль тепловых процессов. Термические условия формирования отливок. Производственная санитария и гигиена труда горячего производства.

Тема 1.2. Особенности кристаллизации и усадочных процессов.

Управление кристаллическим строением отливок. Основные положения теории кристаллизации. Общий случай затвердевания.

Раздел 2. Физические основы пластического деформирования.

Тема 2.1. Строение металлов и физическая природа пластической деформации.

Строение металлов. Физическая природа пластической деформации. Производственная санитария и гигиена труда ковочно-штамповочного производства.

Тема 2.2. Напряжения и деформации.

Напряженное состояние. Схемы главных напряжений. Деформированное состояние. Условие пластичности. Влияние горячей деформации на структуру и свойства. Классификация процессов ОМД по температурным условиям. Безопасность жизнедеятельности при реализации процессов ОМД.

Раздел 3. Физические основы сварочного производства.

Тема 3.1. Теория металлургических и тепловых процессов при сварке.

Физические основы и классификация. Физико-химические процессы. Взаимодействие металлов со средой, газами и шлаком. Нагрев и плавление металла при сварке. Безопасность жизнедеятельности при реализации сварочных процессов.

Тема 3.2. Процессы кристаллизации и технологическая прочность.

Формирование сварного шва. Горячие и холодные трещины при сварке. Производственная санитария и гигиена труда сварочного производства.

Раздел 4. Физические основы обработки металлов резанием.

Тема 4.1. Общие сведения о процессе резания.

Геометрия резцов в статике и процессе резания. Параметры режима резания. Инструментальные материалы. Источники опасности при резании металлов. Безопасность жизнедеятельности рабочих-станочников.

Тема 4.2. Физические явления при резании металлов.

Пластическая деформация при резании. Стружкообразование и наростообразование. Деформация стружки. Тепловые явления. Охлаждение и смазка при резании металлов. Техника безопасности при холодной обработке металлов.

Раздел 5. Специальные методы обработки материалов.

Тема 5.1. Физико-химические методы обработки материалов.

Физические основы химических и электрохимических методов обработки. Физические основы электроэрозионной, светолучевой, электроннолучевой и ультразвуковой обработки. Производственная санитария и гигиена труда физико-химических производств.

Тема 5.2. Высокоскоростная обработка.

Основные носители энергии: ударные волны, магнитные волны. Технологии взрывного электромагнитного и электрогидравлического формования.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа по дисциплине «Физические основы технологических процессов» имеет своей целью получение необходимых знаний, умений и навыков для подготовки к практическому занятию и выполнению лабораторных работ при условии самостоятельной работы с литературой (основной и дополнительной), используя ресурсно-информационную базу специализированных лабораторий, материалы, содержащиеся в локальной электронной библиотеке дисциплины, и использования доступных студентам программно-аппаратных комплексов, адекватных задачам исследования.

Контроль текущей успеваемости проводится путём тестирования, в том числе в Moodle.

Тематика заданий определяется индивидуально для каждого студента, с возможностью использования материалов исследования в процессе УИРС и НИРС, а также выполнения выпускной квалификационной работы.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП представлен в таблице пункта 1 данного документа.

Формирование компетенции «способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-12)» осуществляется в 5 этапов. Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Экология». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Физические основы технологических процессов». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Философия». Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Ноксология». Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Экономика».

Формирование компетенции «способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ОК-16)» осуществляется в 5 этапов. Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин «Физические основы технологических процессов», «Теория горения». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Теория взрыва». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Детали машин». Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе прохождения учебной практики «Технологическая».

Формирование компетенции «способность использовать знания организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-13)» осуществляется в 5 этапов. Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Физические основы технологических процессов». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе прохождения учебной практики «Ознакомительная». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Нормативно-правовое регулирование безопасности жизнедеятельности» и прохождения учебной практики «Технологическая». Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Управление техносферной безопасностью» и прохождения производственной практики «В профильных учреждениях и организациях». Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Поведение человека в чрезвычайных ситуациях».

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции:

- способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-12);
- способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ОК-16);
- способность использовать знания организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-13)

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы и способы обработки материалов, и факторы опасности, возникающие при их реализации;</li> <li>– основы физических процессов, на которых базируются важнейшие технологические процессы автосервиса, ремонта автомобилей и восстановления деталей;</li> <li>– типовые технологические процессы обработки материалов и восстановления деталей</li> </ul>	<p>Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).</p> <p>Отметка «незачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).</p>
Умения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновывать выбор рациональных технологических процессов автосервиса и ремонта деталей автомобилей;</li> <li>– выбирать наиболее безопасные технологические процессы обработки и восстановления деталей машин;</li> <li>– выбирать основные типы оборудования и оснастки для ремонта и восстановления деталей</li> </ul>	
Навыки и (или) опыт деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками оценки возможности применения технологических процессов;</li> <li>– теоретическими представлениями о физических явлениях, лежащих в основе важнейших технологических процессов формообразования.</li> </ul>	

Критерии оценивания компетенций сформированы на основе балльно-рейтинговой системы с помощью комплекта методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4 данного документа).

Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине оцениваются по двухбалльной шкале с отметками: «зачтено»; «не зачетно». Как правило при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели, при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Оценка «зачтено» выставляется если студент освоил программный материал всех разделов в процессе освоения дисциплины и сдачи зачета сумма баллов БРС находится в диапазоне значений 41–100. При этом студент на зачете:

- последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы.

Оценка «не зачетно» выставляется, если студент не знает значительной части программного материала, в процессе освоения дисциплины и сдачи зачета сумма баллов БРС находится в диапазоне значений 0–40. При этом студент на зачете:

– допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

### **6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Контроль самостоятельной работы студентов по дисциплине осуществляется в ходе практического занятия и на этапе допуска к выполнению лабораторной работы. Как правило при подготовке к практическому занятию и выполнению лабораторной работы студентам необходимо изучить теоретический материал, изложенный в теоретической справке, курсе лекций, основной и дополнительной литературе, познакомиться с изучаемым оборудованием и ответить на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Контрольный вопрос</b>
1.	Какие литейные свойства металлов Вы знаете? Что такое жидкотекучесть, и от каких факторов она зависит?
2.	В чем заключается подготовка металла к литью?
3.	Что такое литниковая система? Основные типы литниковых систем. Принципы расчета.
4.	В чем заключается термическая обработка отливок? Основные технологии термической обработки.
5.	Особенности устройства форм для литья цветных металлов.
6.	Что такое облицовка форм? Особенности литья в облицованные формы. Область применения, достоинства и недостатки технологии.
7.	Модельная оснастка при литье.
8.	Виды брака при литье различных металлов и способы его предупреждения.
9.	Принципы обеспечения безопасности литейных процессов.
10.	Что такое обработка металлов давлением? Какие физические явления лежат в ее основе?
11.	Какие факторы влияют на пластичность при обработке давлением?
12.	Что такое температурные интервалы горячей обработки, и какие нагревательные устройства Вы знаете?
13.	Что такое прокатка металла? Какие виды прокатки Вы знаете?
14.	Что такое волочение металлов? Какое оборудование для этого применяется?
15.	Что такое прессование металла, где оно применяется, и какие схемы прессования Вы знаете?
16.	Ковка и штамповка, чем различаются эти операции, их назначение. Каковы характеристики исходных материалов для ковки и штамповки?
17.	Дайте характеристику основным технологическим операциям ковки (штамповки). Нарисуйте схему обработки.
18.	Что такое ротационная ковка? Для чего она применяется и каковы ее основные схемы?
19.	Защита персонала при работе на кузнечнопрессовом оборудовании.
20.	Что такое сварка? Какие классы и виды сварки Вы знаете?
21.	Какие основные виды сварки плавления применяется в промышленности? Их достоинства и недостатки.
22.	Какие специальные способы сварки плавлением Вы знаете?
23.	Что такое импульсно-дуговая сварка? Ее особенности и область применения.
24.	Что такое электронно-лучевая сварка (сварка световым лучом, плазменная резка и варка)? Достоинства, недостатки и область применения данного способа сварки. Принцип действия применяемого оборудования.
25.	Какие схемы сварки дугой, вращающейся в магнитном поле, Вы знаете? В чем проявляется влияние магнитного поля?
26.	Технологические особенности дуговой сварки в камере с контролируемой атмосферой. Привести схему сварки.
27.	В чем специфика сварки в вакууме? Нарисуйте схему сварки.
28.	Какие факторы наиболее опасны при различных видах сварки? Какое поражение персоналу они могут нанести?
29.	Какие нормы техники безопасности необходимо соблюдать при реализации различных видов сварки?
30.	Основные источники возникновения теплоты при резании металлов.
31.	Каков тепловой баланс при резании металлов?
32.	Что подразумевается под термином «температура резания»; от чего она зависит?
33.	Методы определения температуры при резании металлов.
34.	Сущность фотоэлектрического и калориметрического методов, термопары и микротвердости.
35.	Характеристика методов искусственной и полусинтетической термопары, их достоинства и недостатки.
36.	Особенности методов прижимной и бегущей термопары.
37.	Метод естественной термопары, его достоинства и недостатки.
38.	Как проводится тарировка термопары?

№ п/п	Контрольный вопрос
39.	Факторы, влияющие на величину температуры резания при точении.
40.	Причины производственного травматизма при холодной обработке металла.
41.	В чем заключаются правила безопасности при обслуживании основных металлорежущих станков?
42.	Какие материалы можно обрабатывать с помощью лазера?
43.	На чем основаны методы электрохимической обработки?
44.	На чем основана электроэрозионная обработка?
45.	Какие методы относят к электрохимическим и электрофизическим, в чем их специфика и сущность?
46.	В чем заключаются технологические особенности ЭХФМО, отличающие их от традиционных технологий?
47.	По каким критериям принято классифицировать ЭХФМО?
48.	Каково состояние инструмента при электрохимической обработке?
49.	Какой механизм взаимодействия инструмента и детали лежит в основе ЭХО, ЭЭО, ЭКО, ПЗО, СЛО и ЭГИО?
50.	Нарисуйте технологическую схему размерной ЭХО (ЭЭО, УЗО) и укажите основные параметры ее проведения.
51.	В чем сходство и различие светолучевой и электроннолучевой обработки?
52.	Каковы источники опасности при электрохимических и электрофизических методах обработки?
53.	Основные положения техники безопасности при эксплуатации оборудования.
54.	Какие способы возникновения электрической дуги в плазменных горелках Вы знаете?
55.	В какой среде распространяются ультразвуковые волны?
56.	Когда целесообразно применять высокоскоростные способы обработки?
57.	Назовите основные методы переработки пластмасс
58.	Каковы основные элементы режима резания? Их определение.
59.	Что называется шириной и толщиной поперечного сечения среза?
60.	В чем различие свободного и несвободного, прямоугольного и косоугольного резания?
61.	Каковы основные типы стружек и условия их образования?
62.	Процесс образования стружки скалывания, сливной стружки, стружки надлома.
63.	Что представляет собой явление усадки, и каковы его причины?
64.	Что такое коэффициент усадки и что он характеризует?
65.	В чем заключается сущность методов определения коэффициента усадки стружки?
66.	Как влияет на коэффициент усадки изменение скорости резания, толщины среза, переднего угла инструмента, применение смазывающе-охлаждающей жидкости, физико-механические свойства обрабатываемого материала?
67.	Что такое нарост? В чем заключается влияние нароста на процесс резания?
68.	Какие меры следует принимать для защиты персонала от стружки?
69.	Что такое стружкоотводчик и как он работает?
70.	Что собой представляют промышленные пылегазовые выбросы и какую опасность они могут представлять для окружающей среды?
71.	Чем определяется эффективность (степень) очистки пылегазовых выбросов?
72.	Что такое требуемая степень очистки и как она рассчитывается?
73.	Какие физические принципы заложены в процессы пылегазоочистки?
74.	Приведите примеры аппаратов для очистки газов, чем характерны эти аппараты?
75.	Какие приборы и оборудование следует применять при определении запыленности воздуха в помещениях?
76.	Для чего применяется, и каков принцип действия ротационной воздуходувной машины?
77.	Что необходимо учитывать при установке расхода через фильтры?
78.	В чем заключается методика определения запыленности воздуха весовым способом?
79.	Какие концентрации пыли допустимы по условиям взрывобезопасности и от каких факторов это зависит?
80.	Сущность и разновидности процессов напыления. Перспективные способы получения покрытий.
81.	Газотермическое напыление. Сущность процессов. Достоинства, недостатки и область применения.
82.	Плазменное напыление. Сущность процессов, применяемое оборудование. Технология нанесения покрытий.
83.	Получение покрытий электронно-лучевым испарением и конденсацией в вакууме. Сущность процессов, особенности технологий.
84.	Фрикционные и антифрикционные материалы и изделия. Назначение и области применения.
85.	Особенности технологий изготовления изделий из порошковых материалов.
86.	Основные способы прессования металлокерамических изделий. Выбор способов прессования.
87.	Понятие о ресурсосберегающих технологиях. Основные направления развития.
88.	Технологии снижения износа материалов. Основные принципы работы оборудования.
89.	Порошковая металлургия. Методы получения исходных порошков. Принципы действия применяемого оборудования.
90.	Технологии использования отходов.
91.	Техника безопасности при холодной обработке металлов.

**Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Основы резания металлов, процесс резания и сопровождающие его явления. Типы стружек и понятие о наросте.
2. Скорость резания и выбор рациональных режимов обработки.
3. Понятие о процессе резания металлов, основные термины; общие сведения о станках.
4. Металлорежущие станки. Классификация станков;
5. Понятие о пластическом деформировании металлов, схемы основных операций
6. Технологические особенности ЭХФМО, отличающие их от традиционных технологий;
7. Механизм взаимодействия инструмента и детали при электрохимической обработке, дать технологическую схему;
8. Механизм взаимодействия инструмента и детали при электроэрозионной обработке, дать технологическую схему;
9. Механизм взаимодействия инструмента и детали при светолучевой обработке, дать схему ОКГ;
10. Механизм взаимодействия инструмента и детали при ультразвуковой обработке, дать технологическую схему;
11. Измерение вертикальных составляющих сил резания при точении
12. Холодная прокатка, волочение и прессование металлов;
13. Припуски на обработку. Виды припусков, их величины и принципы расчета;
14. Холодная штамповка, основные виды.
15. Прокатка металлов, схемы основных операций;
16. Холодная прокатка, волочение и прессование металлов;
17. Ковка и штамповка, основные понятия и определения;
18. Механизм взаимодействия инструмента и детали при плазменной обработке, дать схему;
19. Системы пневмотранспорта, схемы и оборудование пневмотранспортных установок;
20. Сварка трением. Сущность процесса. Достоинства, недостатки и область применения.
21. Действие электрического тока на организм человека.
22. Важнейшие факторы, влияющие на опасность поражения человека током.
23. Классификация электротехнических установок и производственных помещений по степени опасности.
24. Защита от прикосновения к токоведущим частям и от опасности перехода напряжения электроустановок.
25. Методы и средства борьбы со статическим электричеством. Молниезащита.
26. Конструкторско-технические мероприятия в области повышения экологических показателей.
27. Эксплуатационные мероприятия в области повышения экологических показателей.
28. Технологии снижения износа материалов. Технологии нанесения защитных покрытий.
29. Плазменная обработка. Сущность процесса получения плазменной струи. Плазменные резка и сварка. Защита персонала при плазменной обработке.
30. Газотермическое напыление. Сущность процессов и область применения. Организационные основы безопасности при газотермическом напылении.
31. Специальные способы сварки плавлением, их достоинства и недостатки. Организационные основы безопасности при сварке плавлением.

Итоговая аттестация – зачет, включающий оценку освоения теоретического материала (тестирование, контрольные работы), практического материала (отчеты лабораторных работ).

**6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

По дисциплине используется комплекс учебно-методических материалов в электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролируемую функции. В

качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости и полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам дисциплины.

Для текущей оценки сформированности теоретических знаний по дисциплине используется письменный опрос по материалам лекций. Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения лабораторных работ, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по лабораторной работе), выполнения практических заданий и процесса защиты выполненной лабораторной работы. Требования к содержанию отчета по лабораторной работе сформулированы в соответствующем разделе каждой лабораторной работы.

Для всех без исключения дисциплин максимальное число баллов, набранных студентом – 100 баллов. Не подлежит изменению шкала диапазонов итоговой оценки, которая определяется в соответствии с таблицей.

Максимальное количество баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, выбрано на основе экспертной оценки и представлено в таблице:

Название тем (укрупненных блоков тем)	Максимальная оценка (в баллах)
<b>Раздел 1. Физические основы литейного производства</b>	
Тема 1. Тепловые основы теории литья. Термические условия формирования отливок. Производственная санитария и гигиена труда горячего производства.	5
Тема 2. Особенности кристаллизации и усадочных процессов. Основные положения теории кристаллизации. Общий случай затвердевания.	5
<b>Раздел 2. Физические основы пластического деформирования</b>	
Тема 1. Строение металлов и физическая природа пластической деформации. Физическая природа пластической деформации. Производственная санитария и гигиена труда ковочно-штамповочного производства	7
Тема 2. Напряжения и деформации. Напряженное и деформированное состояние. Условие пластичности. Классификация процессов ОМД. Безопасность жизнедеятельности при реализации процессов ОМД.	7
<b>Раздел 3. Физические основы сварочного производства</b>	
Тема 1. Теория металлургических и тепловых процессов при сварке. Физические основы и классификация. Физико-химические процессы. Безопасность жизнедеятельности при реализации сварочных процессов.	7
Тема 2. Процессы кристаллизации и технологическая прочность. Формирование сварного шва. Производственная санитария и гигиена труда сварочного производства	5
<b>Раздел 4. Физические основы обработки металлов резанием</b>	
Тема 1. Общие сведения о процессе резания. Геометрия резцов в статике и процессе резания. Параметры режима резания. Инструментальные материалы. Источники опасности при резании металлов. Безопасность жизнедеятельности рабочих-станочников.	6
Тема 2. Физические явления при резании металлов. Пластическая деформация при резании. Стружкообразование и наростообразование. Тепловые явления. Техника безопасности при холодной обработке металлов.	6
<b>Раздел 5. Специальные методы обработки материалов</b>	
Тема 1. Физико-химические методы обработки материалов. Физические основы химических и электрохимических методов обработки. Физические основы электроэрозионной, светолучевой, электроннолучевой и ультразвуковой обработки. Производственная санитария и гигиена труда физико-химических производств	7
Тема 2. Высокоскоростная обработка. Основные носители энергии: ударные волны, магнитные волны. Технологии взрывного электромагнитного и электрогидравлического формования.	5
Индивидуальное задание	10
Контрольная работа	10
Итого:	<b>80</b>
Зачет	<b>20</b>
Итоговая балльная оценка	<b>100</b>

Результаты оценивания сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций фиксируются в БРС дисциплины, итоговый показатель заносится в зачетно-экзаменационную ведомость дисциплины.

**Корреляция между стобальной системой оценивания БРС и оценкой (отметкой)  
на промежуточной аттестации**

БРС	Оценка (отметка) на промежуточной аттестации
41–100	зачтено
0–40	не зачтено

**7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Основная литература**

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / под ред. М.А. Шатерин. - СПб : Политехника, 2012. - 599 с. - ISBN 5-7325-0734-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582>
2. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология : учебное пособие / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби ; пер. С.Э. Шмелев. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 526 с. - ISBN 5-238-00620-9 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117052>

**7.2. Дополнительная литература**

1. Ростовцев, Н. М. Технология обработки конструкционных материалов [Текст] : учебное пособие для студентов пед.вузов / Н. М. Ростовцев. - Тула : Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2000. - 289 с.
2. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология : учебное пособие / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби ; пер. С.Э. Шмелев. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 526 с. - (Зарубежный учебник). - ISBN 5-238-00620-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117052>
3. Ларичкин, В.В. Промышленная экология. Лабораторный практикум : учебное пособие / В.В. Ларичкин, К.П. Гусев. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 56 с. - ISBN 978-5-7782-1602-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229130>

**8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ  
СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого». – Режим доступа: <http://tsput.ru> (дата обращения 19.06.2013).
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 19.06.2013).
3. Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. [Сайт]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts> (дата обращения 19.06.2013).

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционный курс (проблемные лекции с элементами дискуссии и использованием мультимедийных технологий) излагается с использованием компьютерных презентаций и мультимедийного оборудования. Электронная версия и презентации к лекциям доступны студентам в электронном учебном курсе (<http://moodle.tsput.ru>) для самостоятельной работы.

Практические занятия и лабораторный практикум проводится с использованием комплекса информационно-коммуникационных технологий. Электронная версия практикума доступны студентам в электронном учебном курсе (<http://moodle.tsput.ru>) для самостоятельной работы.

**Тематика практических занятий и лабораторных работ**

Практическое занятие. Тепловые основы теории литья

Лабораторная работа № 1. Особенности кристаллизации и усадочных процессов  
Лабораторная работа № 2. Строение металлов и физическая природа пластической деформации

Лабораторная работа № 3. Напряжения и деформации

Лабораторная работа № 4. Теория металлургических и тепловых процессов при сварке

Лабораторная работа № 5. Процессы кристаллизации и технологическая прочность

Лабораторная работа № 6. Общие сведения о процессе резания

Лабораторная работа № 7. Физические явления при резании металлов

Лабораторная работа № 8. Физико-химические методы обработки материалов

Лабораторная работа № 9. Высокоскоростная обработка

Преподавание дисциплины включает следующие образовательные технологии, включая инновационные образовательные технологии:

1. Изложение основных теоретических положений разделов дисциплины осуществляется в интерактивном взаимодействии преподавателя и студентов в ходе лекции с элементами дискуссий и разбором конкретных ситуаций с использованием мультимедийных презентаций.

2. В ходе выполнения лабораторных работ студенты получают знания и практические навыки, необходимые при их работе.

3. С целью активизации работы студентов по усвоению учебных материалов по дисциплине студенты обеспечиваются раздаточными материалами, указанными в списке рекомендуемой литературы и доступными в библиотеках университета и в специализированной лаборатории. Электронный вариант РПД доступен из локальной сети ФГБОУ ВПО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»; с сайта университета из раздела «Электронное обучение». Системные требования: Foxit Reader; Adobe Reader. URL: <http://moodle.tsput.ru/> и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы и в технологиях дистанционного обучения.

4. Студенты получают комплект материалов в электронном виде, позволяющей изучить весь предусмотренный рабочей программой дисциплины материал.

5. При изучении дисциплины используется бально-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.

#### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013 г. действует до 01 июня 2016 г. включает:

1.1. Операционные системы Windows Vista Business, Windows 7 Professional, Windows 8 Pro, Windows 8.1 Pro, Windows 10 Ent;

1.2. Компоненты Office 2007, Office 2010, Office 2013 (Access, Visio, Project и др.).

2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.

5. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.

6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.

7. Электронный словарь АБВУ Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АБВУ Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.

2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tspu.ru>.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, оборудованные рабочими местами обучающихся, учебной доской, мультимедийной техникой, предоставляющей возможность использования информационных технологий (представления презентаций, видеодемонстраций и т.д.), демонстрационным столом для использования демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, например:

– Лекторий № 3, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (оборудование: учебная доска, мультимедийный проектор, экран, ноутбук (хранятся в уч. корп. № 4, ауд. 10ба), сеть с выходом в интернет;

– Аудитория № 91, уч. корп. № 3 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (оборудование: учебная доска).

Обучение в рамках лабораторного практикума и практических занятий проводится в специализированной лаборатории (аудитория № 71, уч. корп. № 3 ТГПУ им. Л.Н. Толстого).

Для проведения лабораторных работ преподавателю необходимо использовать следующее оборудование:

Металлографический микроскоп МИМ-7.

Гидравлический пресс.

Оптический инструментальный микроскоп БМИ-1.

Дистанционный термометр.

Импульсный источник питания.

Комплект сварочного оборудования.

Наборы металлорежущих инструментов: резцов, сверл, фрез.

Комплект электроприборов: вольтметры, амперметры.

Средства измерения: штангенциркули, микрометры, измерительные головки.

Муфельная печь.

Станочный динамометр.

Тензостанция.

Двухкоординатный самописец.

Осциллограф С1-118.

Также для проведения практических занятий могут быть задействованы как учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, так и другие специализированные аудитории.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информацион-

но-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л. Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению, например: компьютерные классы, в частности компьютерная лаборатория № 106а, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студент должен знать основы физических процессов, на которых базируются важнейшие технологические процессы автосервиса, ремонта автомобилей и восстановления деталей; современные методы и способы обработки материалов, и факторы опасности, возникающие при их реализации; типовые технологические процессы обработки материалов и восстановления деталей; уметь выбирать наиболее безопасные технологические процессы обработки и восстановления деталей машин; обосновывать выбор рациональных технологических процессов автосервиса и ремонта деталей автомобилей; выбирать основные типы оборудования и оснастки для ремонта и восстановления деталей; овладеть методиками оценки возможности применения технологических процессов; теоретическими представлениями о физических явлениях, лежащих в основе важнейших технологических процессов формообразования.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Физические основы технологических процессов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла и преподается во 2 семестре. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин и модулей базовой части математического и естественнонаучного цикла: «Математический анализ», «Классическая физика», «Общая химия», «Начальная инженерная подготовка».

К началу изучения дисциплины студенты должны:

- знать основные положения математики, физики, химии, информатики и экологии;
- уметь использовать знания математики, физики, химии, начальной инженерной подготовки, экологии при изучении физических основ технологических процессов необходимых для выбора и разработки вопросов безопасности и идентификации источников опасности на предприятиях; использовать знания начертательной геометрии и инженерной графики, а также информационных технологий при изучении обрабатывающего оборудования, технологической оснастки и инструмента для разработки средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий;

- быть готовым к выполнению лабораторных работ с использованием технологического оборудования, участию в работе над инновационными проектами с использованием базовых методов научных исследований, математической обработке результатов экспериментов.

Дисциплина «Физические основы технологических процессов» является базовой для дисциплин «Теория горения и взрыва: Теория взрыва», «Механика: Детали машин», «Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций», «Ноксология» и учебной практики «Технологическая».

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики:

д.т.н., профессор Сергеев Н.Н.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик:**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Дата разработки</b>	<b>Подпись</b>
Сергеев Николай Николаевич	д.т.н.	профессор	профессор кафедры технологии и сервиса		