

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического факультета

_____ Н.Б. Федорова

«29» июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные промышленные технологии и инновации

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки **16.03.01 Техническая физика**

Направленность (профиль) подготовки **Физическая электроника**

Форма обучения **очная**

Сроки освоения ОПОП **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет (институт) **физико-математический**

Кафедра **общей и теоретической физики и МПФ**

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения учебной дисциплины «Современные промышленные технологии и инновации» является выработка единой идеологии при осуществлении производства изделий различного назначения и использования. В итоге изучения курса «Современные промышленные технологии и инновации» студенты должны уметь правильно определять цели, пути и методы организации производства изделий и технологических процессов, обеспечивающих их высокое качество и эффективность; должны знать физико-химические и механические свойства материалов, технологии их обработки и методы измерения характеристик изделий и технологических процессов; должны уметь применять полученные знания для решения соответствующих конкретных задач производства и технологий, используя при этом современные инновационные методы исследования и управления, включая информационные.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ОД.11 «Современные промышленные технологии и инновации» относится к Блоку 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и владения, формируемые предшествующими дисциплинами: «Основы творческой конструкторской и исследовательской деятельности», «Инженерная и компьютерная графика», «Метрология и физико-технические измерения», «Основы автоматизированного проектирования приборов физической электроники».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владение, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *практикум по микро- и наноэлектронике;*
- *практикум по аналитическому приборостроению;*
- *практикум по квантовой и оптической электронике.*

2.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-1	Готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов	Принципы инновационных проектов для создания физико-технических объектов	Применять инновационные проекты при создании физико-технических объектов	Навыками применения инновационных проектов при создании физико-технических объектов.
2.	ПК-2	Способность к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики	Возможности инновационного потенциала при создании новой продукции в области технической физики	Использовать инновационный потенциал при создании новой продукции в области технической физики	Навыками использования инновационного потенциала при создании новой продукции в области технической физики
3.	ПК-14	Способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров.	Взаимосвязь элементов системы управления; пирамиду и ступени иерархии управления; нормы природоохранного законодательства	Применять сильные и слабые стороны функциональных связей при формировании оптимальных организационных структур; подбирать оптимальные технические средства для выполнения поставленных задач	Методами формирования функциональных и организационных структур предприятия
4.	ПК-15	Готовность использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых	Информационные технологии, аппаратные и программные средства ПК,	Пользоваться информационными технологиями, работать с	Навыками работы с информационными технологиями, базами данных,

		изделий, технологических процессов и материалов технической физики	назначение баз данных, организация компьютерной сети при разработке и проектировании новых изделий.	прикладными программами, рассчитывать специфические технологические параметры при разработке новых изделий	навыками проведения физических вычислений при разработке и проектировании новых изделий
--	--	--	---	--	---

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ				
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: современные промышленные технологии				
Цель дисциплины	Целями освоения учебной дисциплины «Современные промышленные технологии и инновации» являются выработка единой идеологии при осуществлении производства изделий различного назначения и использования. В итоге изучения курса «Современные промышленные технологии и инновации» студенты должны уметь правильно определять цели, пути и методы организации производства изделий и технологических процессов, обеспечивающих их высокое качество и эффективность; должны знать физико-химические и механические свойства материалов, технологии их обработки и методы измерения характеристик изделий и технологических процессов; должны уметь применять полученные знания для решения соответствующих конкретных задач производства и технологий, используя при этом современные инновационные методы исследования и управления, включая информационные.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие				
Профессиональные компетенции:				
КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА			
ПК-1	Готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов	<p><i>Знать</i> принципы инновационных проектов для создания физико-технических объектов.</p> <p><i>Уметь</i> применять инновационные проекты при создании физико-технических объектов.</p> <p><i>Владеть</i> навыками применения инновационных проектов при создании физико-технических объектов.</p>	Путем проведения лабораторных и практических работ, организации самостоятельных работ.	<p>Практическое задание, реферат.</p> <p>ПОРОГОВЫЙ Способен осуществлять операции с использованием инновационных проектов для создания физико-технических объектов.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ Способен самостоятельно применять инновационные проекты при создании физико-технических объектов.</p>
ПК-2	Способность к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики	<p><i>Знать</i> возможности инновационного потенциала при создании новой продукции в области технической физики.</p> <p><i>Уметь</i> использовать инновационный потенциал</p>	Путем проведения лабораторных и практических работ, организации самостоятельных работ.	<p>Практическое задание, реферат.</p> <p>ПОРОГОВЫЙ Способен понимать возможности и применять инновационный потенциал при создании новой продукции в области технической физики.</p>

		<p>при создании новой продукции в области технической физики.</p> <p><i>Владеть</i> навыками использования инновационного потенциала при создании новой продукции в области технической физики.</p>			<p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Способен самостоятельно применять инновационный потенциал при создании новой продукции в области технической физики.</p>
ПК-14	<p>Способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров.</p>	<p><i>Знать</i> взаимосвязь элементов системы управления; пирамиду и ступени иерархии управления. Нормы природоохранного законодательства.</p> <p><i>Уметь</i> применять сильные и слабые стороны функциональных связей организационных структур; подбирать оптимальные технические средства для выполнения поставленных задач.</p> <p><i>Владеть</i> методами формирования функциональных и организационных структур предприятия.</p>	<p>Путем проведения лабораторных и практических работ, организации самостоятельных работ.</p>	<p>Практическое задание, реферат.</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Способен с использованием технических средств получать и обрабатывать информацию, проводить всестороннее изучение свойств физико-технических объектов, используя известные алгоритмы.</p> <p>Способен использовать персональный компьютер, пакеты прикладных программ, для решения поставленных задач.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Уметь самостоятельно работать с информацией в заданной области, самостоятельно рассчитывать физические характеристики материалов.</p>

ПК-15	Способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области для расчета технологических параметров.	<p><i>Знать</i> аппаратные и программные средства современных информационных и коммуникационных технологий, принципы и методы их применения в своей предметной области.</p> <p><i>Уметь</i> осуществлять работу и техническую поддержку оборудования, устанавливать программное обеспечение и работать на нем, использовать локальные и глобальную сеть в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеть</i> навыками использования информационных технологий для расчета технологических параметров объектов или материалов, поиска необходимой информации по профилю работы.</p>	Путем проведения лабораторных и практических работ, организации самостоятельных работ.	Практическое задание, реферат.	<p>ПОРОГОВЫЙ</p> <p>Способен использовать информационные технологии, прикладные программы в своей предметной области.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>Способен самостоятельно применять весь спектр информационных и коммуникационных технологий для решения поставленных задач.</p>
-------	---	--	--	--------------------------------	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 7	
		часов	
Аудиторные занятия (всего)	54	54	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
Самостоятельная работа студента (всего)	90	90	
В том числе			
СРС в семестре			
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	-	-
Другие виды СРС	54	54	
Работа с нормативно-правовыми актами	5	5	
Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям	12	12	
Работа со справочными материалами	10	10	
Изучение и конспектирование литературы	5	5	
Выполнение индивидуальных домашних заданий	12	12	
Выполнение научно-исследовательской работы, подготовка к конференциям	10	10	
СРС в период сессии	36	36	
Вид промежуточной аттестации	экзамен (э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. ед.	4	4

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
7	1	ТЗ на изделие и производственно-технологические процессы.	<p><i>Введение.</i></p> <p><i>Техническое задание на изделие.</i> Структура, содержание основных разделов.</p> <p><i>Производственно-технологические процессы:</i> термины, определения, стандарты, документы общего и специального назначения, маршрутная и операционная карты.</p> <p><i>Технологическая подготовка производства.</i> Структура машиностроительного завода. Цех, рабочее место, коэффициент закрепления операций. Конструкторская, технологическая подготовка производства. Календарное планирование производственного процесса.</p> <p><i>Технологический процесс и его структура.</i> Технологическая операция в условиях обычного и автоматизированного производства.</p> <p><i>Трудоемкость технологических операций.</i> Норма времени, норма выработки. Штучное время, вспомогательное время, операционное время.</p> <p><i>Технологическая характеристика различных типов производства.</i> Единичное производство. Массовое производство. Серийное производство: мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное. Требования к конструкторской и технологической документации, к квалификации кадров, оборудованию.</p> <p><i>Техническое задание на изделие. Конструкторско-технологическая документация.</i> Структура производственных процессов. Технологическая карта. Сборочные операции. Технические условия.</p>
	2	Структура производства и производственные технологии	<p><i>Качество продукции.</i> Показатели качества. качество производственного процесса. Управление качеством. Надежность изделия. Закон распределения наработки на отказ, средний ресурс, средний срок службы, долговечность, ресурс.</p> <p><i>Структура производства.</i> Основные (заготовительные, обрабатывающие, сборочные) цеха. Вспомогательные (инструментальные, ремонтные, ремонтно-механические, энергетический, нестандартного оборудования, экспериментальные и т.п.). Обслуживающие (склады материалов готовой продукции, полу-</p>

		<p>фабрикатов, транспортные цеха, заводские лаборатории, вычислительный центр, отдел метрологии, отдел службы и контроля качества и т. д.) Способы построения технологического процесса (предметный, технологический, смешанный). Совместимость технологических режимов.</p> <p><i>Технологичность конструкции изделия..</i> Оптимизация трудовых, материальных и топливно-энергетических затрат на весь жизненный цикл продукции. Производственная, эксплуатационная и ремонтная технологичность конструкции изделия. Показатели технологичности (абсолютная трудоемкость, материалоемкость, унификация материалов, показатели обработки, энергоемкость, себестоимость изделия). Отработка конструкции изделия на технологичность.</p> <p><u>Заготовительные цеха</u> (литейные, кузнечные, кузнечно-штамповочные, раскроечно-заготовительные и т. п.). Технология заготовительных операций. Изготовление литейных, кузнечных, кузнечно-штамповочных заготовок. Работа на металлорежущем оборудовании: ножницы, пилы, гильотины и т. п. Лазерная, плазменная и т. п. резка.</p> <p><u>Обрабатывающие цеха</u> (механические, холодной и горячей штамповки, электрохимические, сварочные, термические, покраски.) Технология обработки одиночных образцов и мелких серий. Крупносерийное производство. Обработка деталей на станках с ЧПУ, автоматах, обрабатывающих центрах.</p> <p><u>Сборочные цеха</u> (конвейеры, оконченной сборки, агрегатный, испытательные станции (лаборатории) и т. д.). Технология сборки на конвейерах, поточных автоматизированных линий.</p> <p><i>Проектирование чертежа исходной заготовки.</i> Выбор методов получения исходной заготовки. Задачи экономии металла (материала). Повышение точности заготовительных производств, безотходные технологии.</p> <p><i>Технологический процесс литья металлов в песчаные формы.</i> Модель для литья. Способы изготовления моделей. Автоматизированное проектирование 3D моделей и технология изготовления их на 3-х -4-х координатных станках и обрабатывающих центрах. Технология изготовления модели с применением лазерной объемной литографии. Литье из опоки, литье под давлением, литье по выплавляемым моделям. Литье изделий из пластмассы (термопластавтомат, реактопластавтомат).</p> <p><i>Промежуточные операции.</i> Расчленение обработки на черновые и чистовые. Выбор видов обработки. Точение цилиндрических поверхностей (токарный</p>
--	--	--

			<p>станок). Черновая обработка цилиндрических поверхностей. Резцы для черного и чистового обтачивания. Виды резцов. Модель токарного станка, нарезание резьбы, фрезерование заготовок. Наборы фрез. Шлифование поверхностей. Осциллирующее, врезное, круглое шлифование.</p> <p><i>Типовые и групповые технологические процессы.</i> Документация типовых технологических процессов, классификатор заготовок и типовых процессов обработки. Групповое производство. Сущность и методы организации групповой обработки заготовок. Типовые и групповые технологические процессы. Проектирование документации для групповой обработки изделий. Групповые поточные линии. Гибкая производственная система. Технологические процессы массового производства. Поточная организация производства.</p>
7	3	Сборочные процессы и технологии.	<p><i>Технология сборочного процесса.</i> Сборка узловая и общая. Причины возникновения погрешностей при сборке. Трудоемкость сборочных операций в мелкосерийном, серийном и массовом производстве. Структура слесарно-сборочных работ.</p> <p><i>Классификация видов сборки</i> (запрессовывание, свинчивание, сварка, пайка клепкой и т. д.). Предварительная, промежуточная и окончательная сборка. Слесарная сборка, монтаж, электромонтаж; сварка, пайка, клепка, склеивание. Организационные формы сборки. Поточная, непоточная, стационарная, подвижная, групповая, с расчленением сборочных работ, бригадный метод, на непрерывно движущемся конвейере, по рольгангу, на тележках, на конвейере с периодическим движением. Недостатки непоточного бригадного метода сборки. Преимущества сборки с расчленением на узловую и общую сборку.</p> <p><i>Структура и содержание технологического процесса сборки.</i> Исходные данные для разработки технологического процесса сборки. Технологичность сборочных операций. Правила обеспечения технологичности конструкции сборочных единиц. Механизация слесарно-сборочных работ.</p>
7	4	Газовый разряд.	<p><i>Электрический ток в газе.</i> Типы газового разряда (тлеющий, дуговой, импульсный (искровой) импульсно-периодический, коронный) по области токов и давлений газа. Характеристика ионизированной плазмы и ее параметры: концентрация электронов, ионов; температура газа, электронов и ионов. Процесс прямой и ступенчатой ионизации. Термоэлектронная эмиссия. Холодная (светоэлектронная) эмиссия. Структура тлеющего разряда. Диаграмма перехода тлеющего</p>

			<p>разряда в дуговой. Структура и вольтамперная характеристика электрической дуги высокого давления (дуга для сварки).</p> <p><i>Механизмы и схемы дуговой сварки.</i> Газовая сварка (резка). Плазменно-дуговая сварка (резка) в атмосфере инертных газов и кислорода. Инновационная плазменно-дуговая резка (сварка) в атмосфере обычной воды.</p> <p><i>Газоразрядные приборы.</i> Искровые разрядники. Устройство металлокерамических разрядников, области применения. Импульсные водородные тиратроны с накалимым катодом. Устройство металлокерамических тиратронов, области применения.</p>
7	5	Лазерные технологии.	<p><i>Лазерная резка металла.</i> Линия резки металлов. Дистанционная резка, сварка; глубокая маркировка металла, включая сверла и художественные образы. Резка и гравировка дерева. Маркировка и резка кожи, ткани, заменителей.</p> <p><i>Лазерные опорные системы.</i> Лазеры и разметка. Лазерный нивелир, мелирорація. Лазерная глссіада, вид с самолета на глссіаду. Измеритель линейных перемещений. Измеритель профиля колесных пар. Измеритель геометрии пружин. Лазерный лидар. Голографическая интерферометрия. Система считывания информации. Лазерная литография. Лазерная ультразвуковая установка. Лазерный термояд. Лазерные волновые системы.</p>

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
6	1	ТЗ на изделие и производственно-технологические процессы.	2	4		10	26	2 неделя. Кл 2 неделя. ЗЛР, Кнр
	2	Структура производства и производственные технологии.	8	2		25	55	4-8 неделя. Кнр, ЗЛР, реферат

3	Сборочные процессы и технологии.	2	4		15	21	<i>9 неделя.</i> ЗЛР, ИДЗ
4	Газовый разряд.	2	4		15	21	<i>11-13 неделя.</i> ЗЛР
5	Лазерные технологии.	4	12		25	41	<i>14-18 неделя.</i> Кнр, ИДЗ, ЗЛР, реферат, Кл
	ИТОГО за семестр	18	36		54	108	
	По разделам 1-5				36	36	экзамен
	ИТОГО	18	36		90	144	экзамен

2.3 . Лабораторный практикум

№ се- местра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
7	1	ТЗ на изделие и производственно-технологические процессы.	Лабораторная работа №1	4
	2	Структура производства и производственные технологии	Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4	4 4 4
	3	Сборочные процессы и технологии	Лабораторная работа №5	4
	4	Газовый разряд	Лабораторная работа №6	4
	5	Лазерные технологии	Лабораторная работа №7	4
			Лабораторная работа №8	4
			Лабораторная работа №9	4
	ИТОГО в семестре			18
	ИТОГО			18

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
7	1	ТЗ на изделие и производственно-технологические процессы	Выполнение заданий при подготовке к лабораторным работам. Выполнение индивидуальных домашних заданий (подготовка докладов, рефератов и т.д.)	3 3
	2	Структура производства и производственные технологии	Выполнение заданий при подготовке к лабораторным работам. Выполнение индивидуальных домашних заданий (подготовка докладов, рефератов и т.д.) Подготовка к защите лабораторной работы	2 2 12
	3	Сборочные процессы и технологии	Выполнение заданий при подготовке к лабораторным работам. Выполнение индивидуальных домашних заданий (подготовка докладов, рефератов и т.д.) Подготовка к защите лабораторной работы	2 2 3
	4	Газовый разряд	Выполнение заданий при подготовке к лабораторным работам. Выполнение индивидуальных домашних заданий (подготовка докладов, рефератов и т.д.) Подготовка к защите лабораторной работы	3 3 3
	5	Лазерные технологии	Выполнение заданий при подготовке к лабораторным работам. Выполнение индивидуальных домашних заданий (подготовка докладов, рефератов и т.д.) Подготовка к защите лабораторной работы Контроль	2 2 12 12 36
ИТОГО в семестре				90
ИТОГО				90

3.3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИС- ЦИПЛИНАМ.

3.3.1. Тематика рефератов

1. Технология литьевого производства.
2. Литье под давлением.
3. Холодная штамповка металлов.
4. Горячая штамповка металлов.
5. Горячая штамповка (литье) пластмассы.
6. Технология производства печатных плат.
7. Технологии травления черных металлов.
8. Технологии обезжиривания.
9. Фотолитография
 - Технология изготовления фотошаблонов;
 - Электронно-лучевая и рентгеновская литография.
10. Вакуум. Вакуумные системы.
11. Технологии вакуумной откачки электровакуумных и газоразрядных приборов.
12. Технологии вакуумного напыления.
13. Технологии электрохимической металлизации поверхности:
 - Никелирование;
 - Меднение;
 - Хромирование;
 - Лужение и т.д.
14. Технологии электрохимического оксидирования поверхности.
15. Технология производства изделий (приборов)
 - Одиночного и мелкосерийного;
 - Крупносерийного (массового).
16. Система управления качеством производства.
17. Технология машиностроительного производства.
18. Технология производства изделий электронной техники.
19. Особенности технологии производства изделий микроэлектроники.
20. Особенности технологии радиоэлектронного производства.
21. Ультразвуковые технологии обработки деталей.
22. Лазерные технологии обработки деталей.
23. Лазерные технологии контроля параметров.
24. Технологии шлифовки изделий.
25. Технологии механической полировки изделий.
26. Технологии электрохимической полировки изделий.
27. Технологии лакокрасочных покрытий изделий.
28. Технологии производства отдельных приборов (изделий) машиностроения, приборостроения, радиоэлектронной и электронной промышленности.
29. Технологии заготовительных операций металлических деталей.
30. Технология кузнечно-прессового изготовления изделий.
31. Технология электрической сварки металлов.
32. Технология газовой сварки металлов.
33. Электронно-лучевая сварка металлов.
34. Сварка металлов токами высокой частоты.
35. Контактная сварка.

36. Плазменная резка металлов.
37. Плазменная сварка.
38. Сварка деталей в ультразвуковом поле.
39. Сварка деталей взрывом.
40. Технология диффузионного соединения металлических материалов.
41. Диффузионная сварка стекла, керамики с металлом.
42. Лазерная сварка.
43. Технология лазерной резки металлов.
44. Аргонно-дуговая сварка.
45. Материалы для осуществления сварочных работ.
46. Сварка металлов в защитной среде.
47. Технология газоплазменной обработки металлов (с использованием газов – заместелей ацетилена).
48. Ацетиленовая газовая сварка и резка.
49. Оборудование плазменной резки и сварки металлов.
50. Оборудование для электросварки и резки металлов.
51. Лазеры и опорное направление.
52. Лазерные системы записи и хранения информации.
53. Лазерные технологии при обработке различных материалов.
54. Лазерные лидары.
55. Лазерные системы связи.
56. Применение лазеров для получения высокотемпературной плазмы.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

(см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Борейшо А.С. Лазеры: применение и приложения [Электронный ресурс]: учебное пособие, допущено УМО РФ / Изд-во «Лань», 2016 // http://www.lanbook.com	1-5	7	ЭБС	
2.	Ефимов Н.Е., Козырь И.Я. Основы микроэлектроники применение [Электронный ресурс]: учебное пособие, допущено УМО РФ / Изд-во «Лань», 2008// http://www.lanbook.com	1-5	7	ЭБС	
3.	Зуев А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие, допущено УМО РФ / Изд-во «Лань», 2009// http://www.lanbook.com	1-5	7	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Богданов А.В., Голубенко Ю.В. Волоконные технологические лазеры и их применение [Электронный ресурс]: учебное пособие, допущено УМО РФ / Изд-во «Лань», 2016 // http://www.lanbook.com	1-5	7	ЭБС	
2.	Баженов В.К., Милых Т.И., Чепелев Р.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] / Изд-во РТО-ТУПС,	1-4	7	ЭБС	

	2009// http:// www. biblioclub.ru				
3.	Герасименко А.И. Основы электрогазосварки [Электронный ресурс]: Ростов-на-Дону.: Изд-во «Феникс», 2005// http:// www. biblioclub.ru	1-4	7	2	
4.	Ковшов А.Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] / СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008 // http://www.lanbook.com	1-4	7	ЭБС	
5.	Справочник по электротехническим и электрофизическим методам обработки [Электронный ресурс] / Л.: Изд-во «Машиностроение», 1988 // http://www.biblioclub.ru	1-4	7	ЭБС	
6.	Зубарев Ю.М. Современные инструментальные материалы [Электронный ресурс]: М.: Изд-во «Лань», 2008// http://www.lanbook.com	1-4	7	ЭБС	
7.	Лозинский В.Н., Константинова Г.С., Лозинский С.В. Нанотехнологии в электронике [Электронный ресурс]: М.: Изд-во «Лань», 2008// http://www.lanbook.com	1-5	7	ЭБС	
8.	Сушков А.Д. Вакуумная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие, допущено УМО РФ / Изд-во «Лань», 2009// http://www.lanbook.com	1-5	7	ЭБС	
9.	Чебан В.А. Сварочные работы [Электронный ресурс]: Ростов-на-Дону.: Изд-во «Феникс», 2003// http:// www. biblioclub.ru	1-5	7	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONUNE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: http://biblioclub.ni/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 15.04.2018).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.07.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://www.window.edu.ru>
2. Университетская библиотека ONLINE – URL: <http://www.biblioclub.ru>
3. Федеративный портал «Российское образование» – URL: <http://www.edu.ru>

4. Информационный образовательный портал физиков – URL: <http://fizfaka.net>
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – URL: <http://fcior.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, Power Point и др. (или свободно распространяемое ПО – пакет с аналогичными возможностями).

6.3. Требования к специализированному оборудованию: лабораторные стенды по квантовой электронике, соответствующие требованиям техники безопасности.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгорит-

	му и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Темы рефератов представлены в пункте 3.3.1</i>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении практических занятий.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ.

Приложение 1.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контрольные разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1.	<i>ТЗ на изделие и производственно-технологические процессы.</i>	ПК-1 ПК-2	Экзамен 7 семестр
2.	<i>Структура производства и производственные технологии.</i> Структура производства. Основные, вспомогательные и обслуживающие цеха. Типовые и групповые технологические процессы. Гибкая производственная система. Поточная организация производства	ПК-14 ПК-15 ПК-2	
3.	<i>Сборочные процессы и технологии.</i> Технология сборочного процесса. Классификация видов сборки. Структура и содержание технологического процесса сборки	ПК-14 ПК-15	
4.	<i>Газовый разряд.</i> Электрический ток в газе. Механизмы и схемы дуговой сварки. Газоразрядные приборы.	ПК-14 ПК-15	
5.	<i>Лазерные технологии.</i> Лазерная резка металла. Резка и гравировка неметаллических материалов. Лазерные опорные системы. Лазерная литография. Система считывания информации	ПК-14 ПК-15 ПК-2	

Требования к результатам обучения по учебной дисциплине.

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
1	2	3	4
ПК-1	Готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов	<i>Знать.</i> З1 принципы инновационных проектов для создания физико-технических объектов	ПК1 З1
		<i>Уметь.</i> У1 применять инновационные проекты при создании физико-технических объектов	ПК1 У1
		<i>Владеть.</i> В1 навыками применения инновационных проектов при создании физико-технических объектов	ПК1 В1
ПК-2	Способность к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики.	<i>Знать.</i> З1 возможности инновационного потенциала при создании новой продукции в области технической физики	ПК2 З1
		<i>Уметь.</i> У1 использовать инновационный потенциал при создании новой продукции в области технической физики	ПК2 У1
		<i>Владеть.</i> В1 навыками использования инновационного потенциала при создании новой продукции в области технической физики	ПК2 В1
ПК-14	Способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров	<i>Знать.</i> З1 взаимосвязь элементов системы управления; пирамиду и ступени иерархии управления. Нормы природоохранного законодательства.	ПК14 З1
		<i>Уметь.</i> У1 применять сильные и слабые стороны функциональных связей организационных структур; подбирать оптимальные технические средства для выполнения поставленных задач.	ПК14 У1
		<i>Владеть.</i> В1 методами формирования функциональных и организационных структур предприятия.	ПК14 В1
ПК-15	Способность применять современные	<i>Знать.</i> З1 аппаратные и программные	ПК15 З1

	информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области для расчета технологических параметров	средства современных информационных и коммуникационных технологий, принципы и методы их применения в своей предметной области.	
		<i>Уметь.</i> <i>У1</i> осуществлять работу и техническую поддержку оборудования, устанавливать программное обеспечение и работать на нем, использовать локальные и глобальную сеть в профессиональной деятельности.	ПК15 У1
		<i>Владеть.</i> <i>В1</i> навыками использования информационных технологий для расчета технологических параметров объектов или материалов, поиска необходимой информации по профилю работы	ПК15 В1

**Комплект оценочных средств для промежуточной аттестации
(зачет 8 семестр)**

№ п/п	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Классифицировать документы на производственно-технологические процессы	ПК-1 В1; ПК-2 В1
2	Описать этапы формирования маршрутной (операционной) карты	ПК-1 В1; ПК-2 В1
3	Описать сущность структуры машиностроительного завода	ПК-14 В1; ПК-15 В1
4	Описать сущность технологического процесса и его структуры	ПК-14 В1; ПК-15 В1;
5	Описать технологическую операцию для обычного и автоматизированного производства	ПК-1 В1; ПК-15 В1
6	Классифицировать трудоемкость технологических операций	ПК-1 В1; ПК-2 В1; ПК-15 В1
7	Классифицировать типы производства с позиций кадров и оборудования	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-2 В1
8	Классифицировать типы производства с позиций требований к конструкторской и технологической документации	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-1 В1
9	Классифицировать показатели качества продукции	ПК-1 В1; ПК-2 В1;
10	Описать сущность показателя: надежность изделия	ПК-1 В1; ПК-2 В1; ПК-14 В1
11	Описать структуру и задачи цехов основного производства	ПК-14 В1; ПК-15 В1
12	Описать структуру и задачи вспомогательных цехов производства	ПК-14 В1; ПК-15 В1
13	Описать структуру и задачи обслуживающих цехов производства	ПК-14 В1; ПК-15 В1
14	Описать способы построения технологического процесса (предметный, технологический)	ПК-1 В1; ПК-2 В1
15	Описать структуру и задачи обрабатывающих цехов	ПК-14 В1; ПК-15 В1
16	Описать структуру и задачи заготовительных цехов	ПК-14 В1; ПК-15 В1
17	Описать структуру и задачи сборочных цехов	ПК-14 В1; ПК-15 В1
18	Описать технологический процесс литья металлов в песчаные формы	ПК-14 В1; ПК-15 В1;
19	Описать технологический процесс литья под давлением	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-1 В1
20	Описать технологический процесс литья по выплавляемым моделям	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-1 В1
21	Описать сущность технологического процесса холодной штамповки (пробивки)	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-2 В1
22	Описать сущность технологического процесса холодной штамповки (гибки)	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-2 В1
23	Описать технологию обработки деталей на станках с ЧПУ	ПК-14 В1; ПК-1 В1; ПК-2 В1
24	Описать технологию изготовления моделей для литья	ПК-14 В1; ПК-1 В1;

		ПК-2 В1
25	Описать технологию горячей штамповки	ПК-14 В1; ПК-15 В1
26	Классифицировать типовые и групповые технологические процессы	ПК-1 В1; ПК-2 В1
27	Описать сущность и методы организации групповой обработки заготовок	ПК-1 В1; ПК-2 В1
28	Описать сущность гибкой производственной системы	ПК-14 В1; ПК-15 В1
29	Классифицировать виды сборки	ПК-14 В1; ПК-2 В1
30	Классифицировать технологию сборочного процесса	ПК-14 В1; ПК-15 В1
31	Описать структуру и содержание технологического процесса сборки	ПК-1 В1; ПК-2 В1
32	Описать технологические процессы массового производства	ПК-14 В1; ПК-15 В1
33	Описать технологические процессы одиночного производства	ПК-14 В1; ПК-15 В1
34	Описать механизмы и схемы дуговой сварки	ПК-1 В1; ПК-2 В1
35	Описать сущность газовой сварки	ПК-14 В1; ПК-1 В1
36	Описать сущность и возможности плазменно-дуговой сварки (резки)	ПК-14 В1; ПК-15 В1
37	Описать технологию производства газоразрядных металлокерамических приборов	ПК-1 В1; ПК-2 В1; ПК-14 В1
38	Классифицировать типы газового разряда по области токов и давлений газа	ПК-14 В1; ПК-15 В1
39	Описать сущность технологии подготовки производства изделия	ПК-1 В1; ПК-15 В1
40	Описать технологию производства кузнечно-штамповочных заготовок	ПК-14 В1; ПК-15 В1
41	Описать технологию автоматизированного проектирования 3D моделей (лазерная литография)	ПК-1 В1; ПК-2 В1; ПК-14 В1
42	Описать задачи повышения точности заготовительных производств	ПК-14 В1; ПК-15 В1
43	Описать технологию и механизацию слесарно-сборочных работ	ПК-14 В1; ПК-2 В1; ПК-1 В1
44	Описать технологию сборки с расчленением сборочных работ на узловую и общую	ПК-14 В1; ПК-2 В1; ПК-1 В1
45	Описать сущность автоматизированной сварки для сборки изделия	ПК-1 В1; ПК-2 В1; ПК-15 В1
46	Описать сущность технологической обработки изделий на токарном станке	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-9 В1
47	Описать сущность технологической обработки изделий на фрезерном станке	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-9 В1
48	Описать сущность технологии лазерной сварки	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-1 В1
49	Описать сущность технологии лазерной гравировки	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-2 В1
50	Описать сущность лазерных опорных систем	ПК-14 В1; ПК-15 В1; ПК-1 В1
51	Описать сущность лазерной голографической системы	ПК-14 В1; ПК-15 В1;

		ПК-2 В1
52	Описать технологию дистанционной лазерной резки	ПК-14 В1; ПК-1 В1; ПК-2 В1
53	Описать сущность лазерных лидаров	ПК-14 В1; ПК-1 В1; ПК-2 В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
(Шкалы оценивания)

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.