



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Юрчик Ф.Д.

(подпись)

«10» июня 2015г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Технология промышленного производства

Змеу К.В.

(подпись)

«10» июня 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологические процессы автоматизированных производств**

**Направление подготовки 15.03.04, Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5

лекции 18 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лаб.18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 90 час.

зачет 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 200

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Технологий промышленного производства, протокол № 11 от «10» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н. Змеу К.В

Составитель: к.т.н., доцент Ружицкая Е.В.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры ТПП:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 15.03.04 Automation of technological processes and production.**

**Study profile** Automation of technological processes and production in mechanical engineering

**Course title:** Technological processes of automated production

**Basic part of Block, 4 credits**

**Instructor:** Ruzhitskaya E.V.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to use the basic laws that operate in the process of manufacturing products of the required quality, a given quantity at the lowest cost of social labor (GPC-1);

- the ability to use modern information technology, technology, application software in solving problems of professional activity (GPC-3);

- ability to participate in the development of technical documentation related to professional activities (GPC-5);

- the ability to assess the level of defective products, analyze the reasons for its occurrence, develop measures for its prevention and elimination, to improve products, technological processes, automation and process management tools, product life cycle and its quality, enterprise environmental management systems, product certification, processes , automation and control (PC-10).

**Learning outcomes:**

- the ability to participate in the development of plans, programs, techniques related to the automation of technological processes and production, process management, product life cycle and quality, instructions for operating equipment, tools and systems for automation, management and certification, and other textual documentation, included in the design and technological documentation, in the work on the examination of technical documentation, supervision and monitoring of technological processes, systems, automation management, equipment, identifying their reserves, identifying the causes of deficiencies and malfunctions arising during operation, taking measures to eliminate them and improve the efficiency of use (PC-11);

- with the ability to carry out experiments according to specified methods with the processing and analysis of their results, to make descriptions of completed studies and to prepare data for the development of scientific reviews and publications (PC-20);

- the ability to develop practical measures to improve the systems and means of automating and managing the manufacture of products, their life cycle and

quality, as well as improving the quality of products, technical support for their production, the practical implementation of measures in production; carry out production control of their implementation (PC-29);

**Course description:**

Mastering this discipline will allow the student to master the structure of technological processes of modern automated production; main methods of obtaining materials; types and methods of obtaining from them blanks; technological processes of manufacturing parts for solid and welded structures; develop and implement progressive high-performance methods of processing and assembly of products used in the design of automated technological processes; to conduct a comprehensive feasibility analysis for sound decision-making and to explore the possibility of reducing the cycle of work, production and non-production costs.**Main course literature:**

1. Klimenkov, S.S. Designing blanks in engineering. Workshop [Electronic resource]: a tutorial / S.S. Klymenkov. - Electron. Dan. - Minsk: New knowledge, 2013. - 269 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/37101>.

2. Peredrey, Yu.M. Technological processes in mechanical engineering [Electronic resource]: a tutorial / Yu.M. Peredray. - Electron. Dan. - Penza: PenzGTU, 2014. - 372 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/62602>.

3. Technological processes of machine-building production: Textbook / VB Moiseev, K.R. Tarantseva, A.G. Skhirtladze. - M.: SIC INFRA-M, 2014. - 218 p. <http://znanium.com/bookread2.php?book=429193>.

4. Ruzhitskaya E.V. Designing blanks: studies. manual / E.V.Ruzhitskaya, O.V.Arestov; Far East state tech. un-t - Vladivostok: FESTU, 2007. - 211 p. (19 copies).<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392021&theme=FEFU>.

**Form of final knowledge control:** offset

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технологические процессы автоматизированных производств» разработана для студентов, обучающихся по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», по профилю «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении» и входит в базовую часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ОД.13).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 18 часов, лабораторные работы 36 часов, самостоятельная работа студентов 90 часов. Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре. Форма контроля - зачет.

Дисциплина «Технологические процессы автоматизированных производств» логически и содержательно связана с предшествующими курсами – «Инженерная графика и основы автоматизированного проектирования», «Материаловедение», и последующими – «Процессы формообразования и инструмент», «Основы технологии машиностроения», «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении».

Цель дисциплины – приобретение обучающимися комплекса специальных знаний и умений, необходимых в профессиональной деятельности при проектировании и реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, организации высокоэффективных автоматизированных производственных процессов в машиностроении.

Освоение данной дисциплины позволит студенту усвоить структуру технологических процессов современного автоматизированного производства; основные способы получения материалов; виды и методы получения из них заготовок; технологические процессы изготовления

деталей для цельных и сварных конструкций; разрабатывать и внедрять прогрессивные высокопроизводительные методы обработки и сборки изделий, используемые при проектировании автоматизированных технологических процессов; проводить комплексный технико-экономический анализ для обоснованного принятия решений и изыскания возможности сокращения цикла работ, производственных и непроизводственных затрат.

**Задачи:**

- дать студенту понятие о месте и степени важности принятия технологических решений в производственном процессе;
- изучение студентами особенностей технологических процессов используемых на всех этапах автоматизированных производств;
- подготовка студентов к решению вопросов выбора прогрессивного вида и способа получения заготовок, последующей механической обработки деталей которые должны обеспечивать высокую производительность, надежность, качество и эффективность изготовления изделий;
- приобретение студентами навыков по проектированию чертежей заготовок, получаемых различными способами;
- выработка навыков и умений самостоятельно использовать методические нормативные руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- усвоение общих подходов к автоматизации технологических процессов изготовления деталей.

Для успешного изучения дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);

способностью использовать современные информационные технологии,

технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);

способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<p>ПК-11 - способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования</p>	Знает	<p>Структуру производства. Номенклатуру, основные свойства и области использования наиболее распространенных конструкционных материалов, способы их получения и обработки. Сущность, содержание, технологические схемы, состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов.</p>
	Умеет	<p>Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование</p>
	Владеет	<p>Определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы</p>
<p>ПК - 20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные</p>	Знает	<p>Методики расчетов основных параметров технологических процессов, закономерности формообразования при изготовлении деталей</p>

для разработки научных обзоров и публикаций	Умеет	Проводить анализ информации, полученной в результате сбора данных в профессиональной области
	Владеет	Навыками составления отчетов о выполненной работе с обработкой и анализом полученных результатов
ПК-29 - способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	Знает	Факторы, влияющие на качество изделий в процессе их производства
	Умеет	Выявлять причины снижения качества продукции на всех этапах производственного процесса; разрабатывать мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции
	Владеет	Навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проведение круглых столов, дискуссий, лекции-презентации.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел. 1 Технологические процессы получения конструкционных материалов (4 часа)**

**Тема 1.1** Исходные материалы для производства конструкционных сплавов. Производство чугуна. Основные металлургические процессы (2 часа).

**Тема 1.2** Производство стали. Исходные материалы и основные металлургические процессы. Устройство и принципы работы основных металлургических печей (2 часа).

### **Раздел 2 Технологические процессы получения заготовок методом литья (2 часа)**



**Тема 2.1** Литейные сплавы и литейные свойства. Дефекты отливок и способы их устранения. Технологический процесс производства отливок в песчано-глинистых формах. Технологические процессы изготовления заготовок специальными способами литья (в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, в кокиль, под давлением, центробежным литьем) (2 часа).

### **Раздел 3 Изготовление деталей методом пластического деформирования (4 часа)**

**Тема 3.1.** Прокатка, волочение и прессование машиностроительных профилей. Сортамент прокатного производства. Области применения, особенности технологий, инструмент и оборудование (2 часа).

**Тема 3.2.** Получение заготовок ковкой и объемной и листовой штамповкой. Технологические операции, инструмент, оборудование. Требования технологичности предъявляемые к поковкам (2 часа).

### **Раздел 4 Технология получения неразъемных соединений (4 часа)**

**Тема 4.1.** Основные виды сварки и физические процессы, происходящие в них. Электродуговая сварка, сущность процесса, технология ручной дуговой сварки и режим ее проведения. Автоматическая дуговая сварки, применяемые материалы и особенности технологии ее выполнения (2 часа).

**Тема 4.2.** Газовая и электроконтактная сварка, сущность разновидности и технология выполнения (2 часа).

### **Раздел 5 Основы обработки металлов резанием (4 часа)**

**Тема 5.1** Формообразование поверхностей деталей. Классификация методов формообразования. Движения резания. Основные группы металлорежущих станков и их возможности при изготовлении деталей машин (2 часа).

**Тема 5.2** Методы обработки материалов резанием: точение, сверление, фрезерование. Типы оборудования, приспособления и инструмент. Технологические возможности методов – достигаемая точность и чистота поверхности (2 часа).

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Лабораторные работы предусмотрены учебным планом в 3 семестре в количестве 36 часов.

### **Лабораторные работы (36 час.)**

**Лабораторная работа № 1.** Выбор технологического процесса производства стали (4 час.).

**Лабораторная работа № 2.** Технология изготовления отливок методом литья в песчано-глинистую форму полученную ручной формовкой (4 час.).

**Лабораторная работа № 3.** Проектирование отливки и технологической оснастки для литья в ПГФ (4 час.).

**Лабораторная работа № 4.** Проектирование поковки и процесса получения заготовки методом свободной ковки (4 час.).

**Лабораторная работа № 5.** Проектирование поковки полученной методом горячей объемной штамповки (4 час.).

**Лабораторная работа № 6.** Проектирование технологического процесса электродуговой сварки (4 час.).

**Лабораторная работа № 7.** Обработка деталей на токарно-винторезных станках (4 час.).

**Лабораторная работа № 8.** Обработка деталей на сверлильных станках (4 час.).

**Лабораторная работа № 9.** Обработка деталей на станках фрезерной группы (4 час.).

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технологические процессы

автоматизированных производств» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
3	Раздел 1 Технологические процессы получения конструкционных материалов	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает основные этапы металлургического производства, способы получения сталей и чугунов; оборудование для их реализации; параметры процессов, влияющие на качество выпускаемой продукции	Тест 1 (ПР-1)	зачет, вопросы 1-7
			умеет выбирать наиболее прогрессивный способ и оборудование для получения сталей в зависимости от производственных условий	Лабораторная работа (ПР-6)	
			владеет навыками обоснования выбранного способа выплавки и разливки сталей, необходимого оборудования и параметров технологических процессов, влияющих на качество продукции; навыками составления отчетов	Лабораторная работа (ПР-6)	
4	Раздел 2 Технологические процессы получения заготовок методом	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает содержание технологического процесса получения отливок; оборудование и оснастку для реализации	Тест 1 (ПР-1)	зачет, вопросы 8-18

	литья		технологических процессов литья		
			умеет использовать методики выбора способ получения заготовки в заданных производственных условиях. Разрабатывать чертежи отливок в соответствии с требованиями ГОСТ. Выполнять необходимые расчеты для определения параметров технологического процесса литья.	Лабораторная работа (ПР-6)	
			владеет навыками разработки технологических процессов получения заготовок методом литья; выбора средств технологического оснащения; проектирования чертежей литых заготовок.	Лабораторная работа (ПР-6)	
5	Раздел 3 Изготовление деталей методом пластического деформирования	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает основные способы обработки металлов давлением (ковку, штамповку, прокатку, волочение, прессование), закономерности, протекающие при пластическом деформировании; оборудование и оснастку для их реализации. Параметры технологических процессов, влияющие на качество выпускаемой продукции	Тест 2 (ПР-1)	зачет, вопросы 19-30
			умеет разрабатывать чертежи поковок в соответствии с требованиями ГОСТ. Выполнять необходимые расчеты для определения параметров технологических процессов штамповки изделий. Осуществлять рациональный выбор метода получения заготовки в зависимости от типа производства и конструкции изделия. Использовать типовые и	Лабораторная работа (ПР-6)	

			предлагать оригинальные решения при технологическом проектировании заготовок.		
			владеет навыками разработки технологических процессов получения заготовок методамиковки и штамповки; выбора оборудования и средств технологического оснащения; проектирования чертежей кованных и штампованных заготовок.	Лабораторная работа (ПР-6)	
6	Раздел 4 Технология получения неразъемных соединений	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает основные способы получения неразъемных соединений, сущность и особенности процессов сварки; параметры технологических процессов сварки, влияющие на качество выпускаемой продукции	Тест 2 (ПР-1)	зачет, вопросы 31-40
			умеет выполнять необходимые расчеты для определения параметров процессов сварки; осуществлять рациональный выбор способа сварки и электродов в зависимости от конструкции технических требований к изделию. Использовать типовые и предлагать оригинальные решения при технологическом проектировании процессов сварки.	Лабораторная работа (ПР-6)	
			владеет навыками разработки технологических процессов сварки	Лабораторная работа (ПР-6)	
7	Раздел 5 Основы обработки металлов резанием	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает основные закономерности методов обработки деталей резанием; оборудование и оснастку для их реализации. Параметры технологических процессов, влияющие на качество выпускаемой продукции	Тест 3 (ПР-2)	зачет, вопросы 41-52

		умеет выбирать наиболее прогрессивный метод обработки заготовок; использовать типовые решения при технологическом проектировании технологических процессов обработки заготовок резанием.	Лабораторная работа (ПР-6)	
		владеет навыками выбора оборудования, инструмента и оснастки для обработки металлов резанием. Основными приемами работы на металлорежущих станках	Лабораторная работа (ПР-6)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) Основная литература**

1. Клименков, С.С. Проектирование заготовок в машиностроении. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.С. Клименков. - Электрон. дан. - Минск : Новое знание, 2013. - 269 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37101>.
2. Передрей, Ю.М. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Передрей. - Электрон. дан. - Пенза : ПензГТУ, 2014. - 372 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62602>.
3. Технологические процессы машиностроительного производства: Учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 218 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=429193>

4. Ружицкая Е.В. Проектирование заготовок : учеб. пособие / Е.В.Ружицкая, О.В.Арестов ; Дальневост. гос. техн. ун-т. - Владивосток : ДВГТУ, 2007. - 211 с. (19 экз).

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392021&theme=FEFU>

#### **б) Дополнительная литература**

1. Килов А.С. Обработка материалов давлением в промышленности: Учебное пособие. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 266 с. <http://window.edu.ru/resource/224/19224/files/metod293.pdf>

2. Машиностроение. Энциклопедия/ Ред.совет: К.В. Фролов (пред.) и др. – М.: МЗ8 Машиностроение. Технология изготовления деталей машин Т.Ш-3/А.М. Дальский, А.Г. Суслов, Ю.Ф. Назаров и др.; Под общ.ред. А.Г.Суслова. 2000. 840 с., ил. [http://initkms.ru/umk/etf/d/mashinostroenie\\_entsiklopediya\\_tom\\_III-3\\_tehnologiya\\_izgotovleniya\\_detaley\\_mashin\\_\(2000\).pdf](http://initkms.ru/umk/etf/d/mashinostroenie_entsiklopediya_tom_III-3_tehnologiya_izgotovleniya_detaley_mashin_(2000).pdf)

3. Сварка: введение в специальность: Учебное пособие / В.А.Фролов, В.В.Пешков и др.; Под ред. проф. В.А.Фролова - 4 изд., перераб. - М.: Альфа-М : НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=368952>

4. Технология литейного производства : специальные виды литья : учебник /Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин ; под ред. В. А. Рыбкина. Москва : Академия , 2007. - 350 с. (30 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385496&theme=FEFU>

5. Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 1, 2. Технология изготовления отливок в разовых формах / Д.М. Кукуй и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 406 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=389768>, <http://znanium.com/bookread.php?book=389769>

6. Фрезеровщик : технология обработки : учебное пособие /Л. И. Вереина. - М.: Академия , 2007. - 64 с. (5 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383434&theme=FEFU>

7. Черепахин А.А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием : учебное пособие /А.А.Черепахин, В.А. Кузнецов. - М.: Академия , 2008. - 288 с. (5 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383322&theme=FEFU>

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. 4ертим.ру (хранилище чертежей). Ресурс со всей необходимой информацией о чертежах (учебные пособия, ГОСТы, СНИПы, справочник статей, практические советы), Электронные учебные пособия по обработке металлов. <http://4ertim.com/>

2. Портал мир станочника - Техническая библиотека. Справочники для конструкторов-машиностроителей по материалам, приспособлениям, технологии машиностроения. <http://www.mirstan.ru/?page=tech>

3. Материалы для проектирования. Материалы по строительству и машиностроению. Нормативная документация, литература по САПР, AutoCAD и по соответствующим темам. <http://dwg.ru/dnl/>

4. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека

5. <http://www.dvfu.ru/web/library> - научная библиотека Дальневосточного федерального университета

6. <http://iprbookshop.ru> – электронно-библиотечной система IPRbooks;

7. <http://biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»;

8. <http://files.stroyinf.ru/> – ООО «Международный Центр Качества»;

9. <http://standartgost.ru/> – открытая база ГОСТов;

10. <http://znanium.com/> - электронно-библиотечная система (ООО Знаниум)

11. <http://eknigi.org/> – электронная библиотека «Электронные книги – источник знаний XXI века

12. <https://lib-bkm.ru/> - интернет-ресурс «Библиотека машиностроителя»

**г) Нормативные материалы**

ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов;

ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.

**д) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**



Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения заданий по практике, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры, Ауд. Е423, 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор</li> </ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Необходимо провести работу по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины. При изучении дисциплины необходимо пользоваться материалами учебно-методического комплекса, современной литературой, проводить самостоятельную работу при подготовке к аудиторным занятиям.

Для успешного освоения дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств» учебным планом предусмотрено посещение обучающимся лекционных занятий и выполнение лабораторных работ с представлением преподавателю отчета для контроля и оценивания.

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. И именно лекция позволяет преподавателю в течение очень непродолжительного промежутка времени сориентировать студентов в рассматриваемой проблеме (теме), раскрыть ее наиболее важные,

существенные стороны, дать анализ различных взглядов и теоретических концепций по рассматриваемому вопросу, указать наиболее значительные работы, посвященные данной проблеме.

В процессе посещения лекций обязательно вести конспект. Ведение конспекта является творческим процессом, требует определенных умений и навыков.

Лабораторное занятие представляет собой систематическое освоение практической составляющей дисциплины, позволяющие применить полученные знания на лекциях для получения профессиональных умений и навыков. Подготовка к лабораторному занятию включает в себя изучение методических указаний по теме занятия, изучение конспекта лекций с соответствующим теме занятия разделом. Если в процессе изучения возникнут вопросы, неосвещённые в методических указаниях или лекциях, студенту необходимо обратиться к основному или дополнительному списку литературы. Студент вправе использовать любой другой источник информации, рекомендованный по проблемной тематике.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Мультимедийные аудитории	Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG;

	<p>подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)</p>
<p>Лаборатория аддитивных технологий, корпус L, ауд. L209</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вакуум-шкаф MKV-1 для литья пластмасс в силиконовые формы с автоматическим управлением, подъёмным столом и опцией дифференциального давления;</li> <li>- Термошкаф МКТ-1, МКТ-2Е для отверждения моделей литья в силиконовые формы;</li> <li>- Чаша с электрообогревом и блоком управления;</li> <li>- Установка для очистки прототипов от поддержек с помощью воды;</li> <li>- 3Dпринтер однополимерной печати из фотополимеров EDEN 350;</li> <li>- 3D принтер ZPrinter 650</li> </ul>
<p>Лаборатория металлорежущих станков, корпус L, ауд. L214 «а»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Универсальный токарный станок SPF-1000P;</li> <li>- Фрезерный станок FVV-125D;</li> <li>- Универсальный фрезерный станок JET JMD-26X2 XY;</li> <li>- Вертикально-фрезерный станок OPTI F-45;</li> <li>- Станок универсально-фрезерный JTM-1050TS; ;</li> <li>- Универсальный токарный станок SPC-900PA</li> <li>- Станок токарно-винторезный OPTI D320x920;</li> <li>- Станок токарно-винторезный Quantum D250x550/Vario;</li> <li>- Станок вертикально-сверлильный настольный OPTI B23 Pro (2 шт) ;</li> <li>- Комплекты режущего инструмента для токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных работ</li> </ul>
<p>Компьютерный класс, ауд.Е423</p>	<p>Компьютера (16 шт) [HDD 2 TB; SSD 128 GB; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC 28" LI2868POU.30AGCT01WW P300. LENOVO].</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств**

**Направление подготовки 15.03.04, Автоматизация технологических процессов и  
производств**

**Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра перед / после лекционных занятий	Подготовка к лекциям, просмотр и доработка конспекта, изучение литературы	36 ч.	Проверка конспекта, собеседование Активность на занятии
2	В течение семестра перед / после лабораторных занятий	Подготовка к лабораторным работам, повторение материала, подготовка к защите	36 ч.	Проверка выполнения отчета по лабораторным работам Устный опрос по выявлению уровня освоения темы
3	Перед тестированием	Подготовка к тестированию	12	Проверка тестов
4	При подготовке к зачету	Подготовка к зачету	6 ч.	Зачет

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

*Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины.*

Самостоятельная работа бакалавров является неотъемлемой составляющей частью всего курса дисциплины «Технологически процессы автоматизированных производств».

Самостоятельная работа бакалавров состоит из двух частей, это - самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя во время аудиторных учебных занятий и самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время.

Во внеаудиторную работу входит проработка теоретического материала при подготовке к лабораторным работам и работа над рекомендованной литературой для закрепления и расширения знаний, полученных на лекционных занятиях.

Рекомендуемая для самостоятельной работы литература приведены в рабочей программе дисциплины.

Распределение часов по видам самостоятельной работы является рекомендуемым. Студенты, учитывая свои личные особенности, могут его изменять.

Усвоение текущего материала состоит из нескольких этапов:

– желательно уделить 15–20 минут повторению текущего материала по конспекту вечером после лекции в этот же день. Это позволит лучше запомнить материал и определить, всё ли понятно по данной теме;

– если что-то непонятно, необходимо до следующей лекции подойти на консультацию к преподавателю.

*Подготовка к лабораторным работам.*

Задания лабораторных работ основываются на знаниях, полученных при изучении теоретического курса, включающего лекции, конспекты рекомендованной литературы. Подготовка к защите лабораторных работ осуществляется по контрольным вопросам, приведённым в методических указаниях.

*Подготовка к тестированию.*

Тестирование - позволяет оценить знание фактического материала, умение логически мыслить, способность к рефлексии и творчески подходить к решению поставленной задачи.

При проверке знаний, умений, качества овладения компетенциями используются две группы тестов:

а) тесты специальных способностей и достижений - задания с вариантами выбора (тесты № 1, 2).

б) тесты со свободными ответами – тест № 3.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильный (их только один). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и цифру, соответствующую правильному ответу;

г) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим вопросам теста. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

#### *Подготовка к зачету.*

Готовиться к зачету необходимо с самого начала изучения дисциплины. При подготовке необходимо пользоваться лекциями, основной и дополнительной литературой. В начале подготовки надо ознакомиться с перечнем контрольных вопросов по дисциплине, приведённым в рабочей программе дисциплины в разделе «Фонд оценочных средств». Для подготовки ответов на контрольные вопросы требуется найти необходимый раздел лекций или в дополнительной литературе, ознакомиться с ним и составить опорный конспект.

#### *Рекомендации по работе с литературой*

Литературные источники, необходимые для изучения данной дисциплины, приведены в разделе V рабочей программы дисциплины.

Проработка литературы необходима в следующих случаях:

- для более глубокого изучения данной дисциплины;
- для самостоятельного освоения непонятого на лекции материала, если нет возможности прийти на консультацию к преподавателю;
- для подготовки к защите лабораторных работ, если по теме работы ещё не было лекционных занятий;

– для восстановления рукописного конспекта при пропуске лекционных занятий.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Оформление результатов самостоятельной работы зависит от вида работы выполняемой обучающимся. При подготовке к лекциям основным отчетным документом является конспект лекций и дополнительной литературы. Конспекты научной литературы должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. При подготовке к лабораторным занятиям конспект должен содержать необходимые эскизы, формулы, поясняющий текст.

Отчет по лабораторной работе оформляется в тетради, отведенной для ведения конспектов по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств». Каждое задание должно содержать название работы, цель, исходные данные, задание, используемые формулы и расчеты, эскизы технологических разработок и теоретические обоснования принятых решений. Отчет по лабораторной работе представляется преподавателю для проверки и защищается при устном опросе.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы в письменной форме (конспекта, отчетов)**

100-86 баллов - если обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Обучающийся демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.



Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Критерии оценки (устный ответ)**

✓ 100-85 баллов – если ответ показывает: прочные знания в области протекания технологических процессов машиностроительных производств; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений происходящих при различных методах воздействия на исходные материалы с целью получения машиностроительной продукции, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры и устанавливать причинно-следственные связи между выбранной технологией и ожидаемыми результатами.

✓ 85-76 - баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов машиностроения; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений и процессов, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий о базовых знаниях технологических процессов машиностроения, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств**

**Направление подготовки 15.03.04, Автоматизация технологических процессов и  
производств**

**Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине**

**«Технологические процессы автоматизированных производств»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-11 - способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования</p>	Знает	<p>Структуру производства. Номенклатуру, основные свойства и области использования наиболее распространенных конструкционных материалов, способы их получения и обработки. Сущность, содержание, технологические схемы, состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов.</p>
	Умеет	<p>Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование</p>
	Владеет	<p>Определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы</p>
<p>ПК - 20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</p>	Знает	<p>Методики расчетов основных параметров технологических процессов, закономерности формообразования при изготовлении деталей</p>
	Умеет	<p>Проводить анализ информации, полученной в результате сбора данных в профессиональной области</p>
	Владеет	<p>Навыками составления отчетов о выполненной работе с обработкой и анализом полученных результатов</p>
<p>ПК-29 - способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения</p>	Знает	<p>Факторы, влияющие на качество изделий в процессе их производства</p>
	Умеет	<p>Выявлять причины снижения качества продукции на всех этапах производственного процесса; разрабатывать мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции</p>
	Владеет	<p>Навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
3	Раздел 1 Технологические процессы получения конструкционных материалов	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает основные этапы металлургического производства, способы получения сталей и чугунов; оборудование для их реализации; параметры процессов, влияющие на качество выпускаемой продукции	Тест 1 (ПР-1)	зачет, вопросы 1-7
			умеет выбирать наиболее прогрессивный способ и оборудование для получения сталей в зависимости от производственных условий	Лабораторная работа (ПР-6)	
			владеет навыками обоснования выбранного способа выплавки и разлива сталей, необходимого оборудования и параметров технологических процессов, влияющих на качество продукции; навыками составления отчетов	Лабораторная работа (ПР-6)	
4	Раздел 2 Технологические процессы получения заготовок методом литья	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает содержание технологического процесса получения отливок; оборудование и оснастку для реализации технологических процессов литья	Тест 1 (ПР-1)	зачет, вопросы 8-18
			умеет использовать методики выбора способ получения заготовки в заданных производственных условиях. Разрабатывать чертежи отливок в соответствии с требованиями ГОСТ. Выполнять необходимые расчеты для определения параметров технологического процесса литья.	Лабораторная работа (ПР-6)	
			владеет навыками разработки технологических процессов получения заготовок методом литья; выбора	Лабораторная работа (ПР-6)	

			средств технологического оснащения; проектирования чертежей литых заготовок.		
5	Раздел 3 Изготовление деталей методом пластического деформирования	ПК - 11	знает основные способы обработки металлов давлением (ковку, штамповку, прокатку, волочение, прессование), закономерности, протекающие при пластическом деформировании; оборудование и оснастку для их реализации. Параметры технологических процессов, влияющие на качество выпускаемой продукции	Тест 2 (ПР-1)	зачет, вопросы 19-30
		ПК - 20			
		ПК - 29			
			умеет разрабатывать чертежи поковок в соответствии с требованиями ГОСТ. Выполнять необходимые расчеты для определения параметров технологических процессов штамповки изделий. Осуществлять рациональный выбор метода получения заготовки в зависимости от типа производства и конструкции изделия. Использовать типовые и предлагать оригинальные решения при технологическом проектировании заготовок.	Лабораторная работа (ПР-6)	
			владеет навыками разработки технологических процессов получения заготовок методамиковки и штамповки; выбора оборудования и средств технологического оснащения; проектирования чертежей кованных и штампованных заготовок.	Лабораторная работа (ПР-6)	
6	Раздел 4 Технология получения неразъемных соединений	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает основные способы получения неразъемных соединений, сущность и особенности процессов сварки; параметры	Тест 2 (ПР-1)	зачет, вопросы 31-40

			технологических процессов сварки, влияющие на качество выпускаемой продукции		
			умеет выполнять необходимые расчеты для определения параметров процессов сварки; осуществлять рациональный выбор способа сварки и электродов в зависимости от конструкции технических требований к изделию. Использовать типовые и предлагать оригинальные решения при технологическом проектировании процессов сварки.	Лабораторная работа (ПР-6)	
			владеет навыками разработки технологических процессов сварки	Лабораторная работа (ПР-6)	
7	Раздел 5 Основы обработки металлов резанием	ПК - 11 ПК - 20 ПК - 29	знает основные закономерности методов обработки деталей резанием; оборудование и оснастку для их реализации. Параметры технологических процессов, влияющие на качество выпускаемой продукции	Тест 3 (ПР-2)	зачет, вопросы 41-52
			умеет выбирать наиболее прогрессивный метод обработки заготовок; использовать типовые решения при технологическом проектировании технологических процессов обработки заготовок резанием.	Лабораторная работа (ПР-6)	
			владеет навыками выбора оборудования, инструмента и оснастки для обработки металлов резанием. Основными приемами работы на металлорежущих станках	Лабораторная работа (ПР-6)	

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
<p>ПК-11 - способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Знание состава конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, разрабатываемой при проектировании технологических процессов, используемых материалов и применяемых технологий, состава и средств технологического оснащения</p>	<p>способность перечислить виды технической документации и назвать основные требования к техническим документам; способность охарактеризовать материалы и их свойства, методы получения изделий</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Умение контролировать соответствие разрабатываемых планов, программ, методик и других тестовых документов стандартам и техническим условиям; Умение контролировать состояние технологических процессов изготовления изделий, оборудования, средств и систем</p>	<p>Способность проанализировать соответствие технологических процессов, оборудования и средств оснащения, планов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Владение основными навыками планирования работ, методикой составления и оформления текстовых документов в соответствие с техническим заданием и других нормативных документов для обеспечения технологических процессов машиностроительных производств</p>	<p>способность использовать информацию, приведенную в нормативных документах для планирования и проведение работ по разработке технологических процессов и технической документации в соответствие с техническим заданием и другими нормативными документами</p>
<p>ПК - 20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Знание закономерностей основных технологических процессов, видов технологического оборудования и оснастки для их реализации; методик выполнения расчетов основных параметров технологических</p>	<p>способность перечислить и дать краткую характеристику основных технологических процессов, применяемого оборудования и оснастки; описать закономерности технологических процессов и методики определения основных</p>



		процессов и проведения работ	параметров
	умеет (продвинутый)	Умение выбирать способ получения заготовки, разрабатывать чертежи заготовок в соответствии с требованиями ГОСТ; выполнять необходимые расчеты для определения параметров технологических процессов, описывать выполненные проектные работы	способность проанализировать исходную информацию; выполнять необходимые расчеты, используя типовые методики и решения, представлять результаты работы в виде кратких отчетов
	владеет (высокий)	Владение теоретическими основами по анализу результатов проектных разработок и описанию хода выполнения проектирования, подготовке данных для составления отчетов о выполненной работе	Способность применить навыки проектирования технологических процессов, анализа и обработки полученных результатов для составления отчетов, обзоров и публикаций
ПК-29 - способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	знает (пороговый уровень)	Знание критериев качества продукции и факторов, влияющих на качество изделий в процессе их производства	Способность перечислить критерии качества и факторы, влияющие на качество изделий в процессе их производства
	умеет (продвинутый)	Умение выявлять причины снижения качества продукции на всех этапах производственного процесса и разрабатывать мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции	Способность проанализировать причины снижения качества и дать обоснованные предложения по совершенствованию процессов и средств оснащения производства для обеспечения качества продукции
	владеет (высокий)	Владение навыками анализа и разработки технологических процессов и технологической документации, выбора оборудования и средств технологического оснащения; практическими навыками изготовления изделий.	Способность применить навыки изготовления изделий и проектирования технологических процессов при разработке мероприятий технического обеспечения изготовления и улучшению качества выпускаемой продукции

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценки результатов освоения дисциплины

Для организации текущего контроля успеваемости, текущей и промежуточной аттестации применяется рейтинговая система оценки успеваемости студентов, правила и порядок организации которой определяются Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости студентов образовательных программ высшего образования ДВФУ и Положением о текущем контроле успеваемости, текущей и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования (бакалавриата, специалитета и магистратуры) в ДВФУ.

**Текущая аттестация** студентов по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем и проводится в форме контрольных мероприятий:

- учета посещения студентами занятий в течение периода обучения;
- оценки своевременности и качества выполнения студентами заданий;
- тестирования;
- защиты лабораторных работ с предоставлением отчета и собеседованием.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация** студентов по дисциплине

«Технологические процессы автоматизированных производств» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Промежуточная аттестация предусматривает рейтинговую оценку по учебной дисциплине в течение семестра, которая складывается из оценки контрольных мероприятий:

- 1) Учет посещения студентами занятий в течение периода обучения;
- 2) Оценка активности на занятиях;
- 3) Оценка своевременности и качества выполнения студентами заданий;
- 4) Оценка выполнения тестовых заданий;
- 5) Оценка выполнения и защиты лабораторных работ на основании отчета и собеседования.

*Студенты допускаются к промежуточной аттестации при условии выполнения ими контрольных мероприятий (в обязательном порядке - лабораторных работ и тестовых заданий), предусмотренных данной рабочей программой*

В случаях, если:

– студент нарушил график учебного процесса, допустил пропуск занятий и невыполнение контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины,

– либо не набрал необходимого количества баллов для получения итоговой оценки уровня освоения дисциплины по рейтингу,

студенту предоставляется возможность сдачи академической задолженности в период дополнительной сессии. Академическая задолженность сдается предметной комиссии в виде повторной промежуточной аттестации.

Обязательным условием допуска студента к зачету в период дополнительной сессии является успешное прохождение им всех контрольных мероприятий, а именно:

- предоставление отчета о самостоятельной работе (в виде конспекта) по темам пропущенных аудиторных занятий;
- выполнение тестовых заданий;
- практическое выполнение, предоставление отчета и защита всех лабораторных работ.

*Сдача задолженностей по учебной дисциплине для допуска к зачету осуществляется преподавателю, проводившему занятия по дисциплине в дни консультаций, либо по расписанию, предварительно согласованному с преподавателем.*

Повторная промежуточная аттестация (зачет) проводится в виде письменного ответа на вопросы, либо устного опроса в форме собеседования (по решению комиссии).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу в форме собеседования, составляет не более 15 минут, в виде письменного ответа на вопросы – не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Конструкционные и инструментальные стали. Классификация и маркировка.
2. Исходные материалы для производства чугунов
3. Этапы подготовки руды к плавке
4. Оборудование и технологический процесс получения чугунов.
5. Производство стали в кислородном конвертере (шихта, принцип работы конвертера, основные процессы, область применения).

6. Производство стали в мартеновской печи (шихта, принцип работы печи, основные процессы, область применения).
7. Производство высоколегированных высококачественных сталей (шихта, оборудование, основные процессы).
8. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовок
9. Сущность литейного производства. Сравнительная характеристика различных способов литья.
10. Литейные свойства сплавов.
11. Виды и свойства формовочных и стержневых смесей.
12. Требования технологичности, предъявляемые к литым деталям и заготовкам.
13. Литниковая система (назначение и элементы). Виды литниковых систем.
14. Литье в песчано-глинистые формы (сущность способа, литейная оснастка, технология изготовления формы, область применения, преимущества и недостатки).
15. Литье по выплавляемым моделям (сущность способа, литейная оснастка, технология изготовления формы, область применения, преимущества и недостатки).
16. Литье в оболочковые формы (сущность способа, литейная оснастка, технология изготовления формы, область применения, преимущества и недостатки).
17. Литье под давлением и центробежное литье (сущность способа, особенности, оборудование, область применения, преимущества и недостатки).
18. Дефекты отливок, причины их возникновения и способы устранения.
19. Классификация видов и физические основы ОМД.
20. Сущность обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформация.
21. Особенности процессов горячей и холодной обработки металлов давлением

22. Нагрев металла перед обработкой давлением. Дефекты неправильного нагрева.
23. Законы ОМД. Величины, характеризующие деформацию
24. Технологические свойства металлов для обработки давлением. Параметры, влияющие на свойства деформируемого металла.
25. Прокатное производство. Сущность процесса, сортамент проката, оборудование, инструмент.
26. Волочение. Основные понятия и закономерности процесса волочения. Оборудование и инструмент.
27. Прессование, технология прессования.
28. Ковка (сущность метода, оборудование, инструмент, основные технологические операции). Требования технологичности предъявляемые к поковкам.
29. Объемная штамповка (сущность метода, оборудование, инструмент, технологические операции).
30. Листовая штамповка (сущность метода, оборудование, инструмент, технологические операции).
31. Физическая сущность и классификация способов сварки
32. Этапы процесса сварки термического и механического класса
33. Свариваемость металлов и сплавов
34. Электродуговая сварка. Классификация способов электродуговой сварки, их краткая характеристика
35. Электродуговая сварка плавящимся электродом (сущность и схема процесса, типы и марки применяемых электродов, области применения)
36. Электродуговая сварка в среде защитных газов (сущность и схема процесса, область применения, расходные материалы)
37. Газовая сварка и резка (сущность и схема процесса, способы сварки, особенности и область применения, расходные материалы)
38. Контактная сварка (сущность процесса, краткая характеристика разновидностей сварки, особенности и области применения)

39. Дефекты сварных соединений. Причины возникновения и методы их устранения
40. Виды сварных соединений и сварных швов. Способы выполнения сварных швов, области применения.
41. Параметры геометрической точности деталей.
42. Движения при резании.
43. Методы обработки заготовок на металлорежущих станках.
44. Физические явления, сопровождающие процесс резания.
45. Геометрические параметры режущего инструмента.
46. Классификация металлорежущих станков.
47. Особенности обработки абразивным инструментом
48. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей. Станки, приспособления, инструмент.
49. Методы обработки отверстий. Станки, приспособления, инструмент.
50. Методы обработки плоских и фасонных поверхностей. Станки, приспособления, инструмент.
51. Методы шлифования. Оборудование, инструмент
52. Финишная обработка деталей. Полирование, хонингование, суперфиниширование, доводка

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных  
производств»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачета (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
От 86% до 100%	«зачтено» (высокий уровень)	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он: <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубоко и прочно усвоил учебный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает;</li> <li>- при ответе выявляет причинно-следственные связи между параметрами технологических процессов и качеством продукции;</li> <li>- свободно оперирует терминами и использует известные закономерности рассматриваемых процессов для решения поставленных задач;</li> <li>- если допускает несущественные ошибки, то самостоятельно их</li> </ul>

		<p>исправляет;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно справляется с задачами рационального выбора технологических процессов, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение;</li> <li>- использует сведения из дополнительных источников;</li> <li>- демонстрирует способность предлагать оригинальные решения при технологическом проектировании заготовок, методов их получения и обработки;</li> <li>- владеет практическими навыками работы с нормативно-правовой и справочной документацией</li> </ul>
От 76% до 85%	«зачтено» (продвинутый уровень)	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей;</li> <li>- исправляет несущественные ошибки после указания на них преподавателем;</li> <li>- понимает причинно-следственные связи между параметрами технологических процессов и качеством продукции;</li> <li>- владеет терминами и знает основные закономерности рассматриваемых процессов;</li> <li>- способен правильно использовать типовые решения при технологическом проектировании заготовок, методов их получения и обработки, обосновывает принятое решение;</li> <li>- владеет достаточными навыками работы с нормативными и справочными документами</li> </ul>
От 61% до 75%	«зачтено» (пороговый уровень)	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей;</li> <li>- допускает неточности, недостаточно правильные формулировки при ответе на вопросы;</li> <li>- нарушена причинно-следственная связь при выявлении зависимостей между параметрами рассматриваемых процессов и ожидаемыми результатами;</li> <li>- испытывает затруднения при объяснении закономерностей рассматриваемых технологических процессов, а также при и технологическом проектировании заготовок, методов их получения и обработки;</li> <li>- нуждается в помощи при выполнении практической части задания и использовании нормативно-правовой и справочной документации.</li> </ul>
Менее 61%	«не зачтено»	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки или вовсе не отвечает на вопросы;</li> <li>- демонстрирует отсутствие понимания используемых терминов;</li> <li>- неуверенно использует нормативную и справочную документацию, с большими затруднениями выполняет практическую часть задания.</li> </ul> <p>Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>



## Оценочные средства для текущего контроля

### Примеры тестов

#### Тест 1

*Раздел 1 Технологические процессы получения конструкционных материалов*

*Раздел 2 Технологические процессы получения заготовок методом литья*

#### **Вариант 1**

1. Для связывания пустой породы с золой топлива и образования шлака в печь вводят:
  - 1) скрап; 2) окалину; 3) флюсы; 4) кокс
2. Для получения особых специальных свойств сплавов производят их:
  - 1) легирование; 2) раскисление; 3) обогащение; 4) флотацию
3. По назначению чугуны, выплавляемые в доменной печи разделяют на:
  - 1) литейные и деформируемые;
  - 2) инструментальные и конструкционные;
  - 3) литейные и передельные;
  - 4) ковкие и белые.
4. Легкоплавкие соединения, образуемые флюсами с пустой породой руды и золой топлива, называются:
  - 1) скрап; 2) окалина; 3) шлак; 4) ферросплавы;
5. Исходными материалами при получении чугуна являются:
  - 1) руда, флюс, скрап, топливо;
  - 2) сталь, железная руда, известняк, кокс, ферросплавы;
  - 3) железная руда, известняк, кокс;
  - 4) металлолом, ферросплавы, железная и марганцевая руда, кокс.
6. Модели из смеси 50 % парафина и 50 % стеарина используют при литье:
  - 1) под давлением;
  - 2) в оболочковые формы;
  - 3) по выплавляемым моделям;
  - 4) в кокиль.

7. Отливки, полученные методом центробежного литья на машинах с вертикальной осью вращения имеют специфический дефект:

- 1) разностенность по высоте;
- 2) коробление;
- 3) газоусадочную пористость;
- 4) крупнозернистое строение.

8. Металлическую модель для изготовления формы нагревают до 200°C при литье:

- 1) в песчано-глинистые формы;
- 2) по выплавляемым моделям;
- 3) под давлением;
- 4) в оболочковые формы.

9. Одной из причин возникновения разностенности отливки являются:

- 1) неправильная конструкция отливки, допускающая скопление больших объемов расплава в отдельных ее частях;
- 2) недостаточная жидкотекучесть сплава;
- 3) внутренние напряжения, возникающих при неравномерном охлаждении отдельных частей отливки;
- 4) неправильная установка или смещение стержней при заливке формы.

10. Расшифруйте следующие марки:

Р2АМ9К5; У7; Х6ВФ; КЧ 30-4; 20пс; 10Х14Г12Н4ТШ

### ***Вариант 2***

1. При выплавке стали железную руду вводят в состав шихты для:

- 1) снижения количества кислорода;
- 2) раскисления и легирования;
- 3) ускорения окислительных реакций;
- 4) повышения количества углерода;

2. Наиболее дешевыми являются стали:

- 1) спокойные; 2) полуспокойные; 3) кипящие; 4) качественные.

3. Сущность процесса выплавки стали заключается в:

- 1) снижении концентрации углерода и удалении примесей, путем их окисления;
  - 2) восстановлении оксидов железа, входящих в состав руды;
  - 3) расплавлении руды теплом электрической дуги;
  - 4) плавлении металла за счёт вихревых индукционных токов.
4. Часть доменной печи, через которую производят загрузку материалов, называют:
- 1) горн; 2) фурма; 3) шахта; 4) колошник
5. Свойство металла течь и заполнять литейную форму называется:
- 1) усадкой;
  - 2) жидкотекучестью;
  - 3) ликвацией;
  - 4) флотацией
6. Сухие формы применяют для изготовления отливок:
- 1) крупных толстостенных;
  - 2) средних несложных по конфигурации чугунных и стальных отливок;
  - 3) мелких;
  - 4) сложной формы.
7. Выпоры размещают:
- 1) на верхних выступающих частях средних и крупных отливок;
  - 2) на боковых стенках полости формы;
  - 3) у массивных частей отливки;
  - 4) в нижней полуформе.
8. Размеры готовой детали и размеры отливки отличаются на величину:
- 1) литейных уклонов; 2) усадки; 3) припусков; 4) знаков.
9. Верхняя литниковая система применяется:
- 1) для мелких деталей небольшой высоты;
  - 2) для средних и толстостенных отливок значительной высоты;
  - 3) для выхода из формы воздуха и газов;
  - 4) для питания крупных отливок с низкой жидкотекучестью.

10. Расшифруйте следующие марки:

Р6М5К5; У11; 9ХС; СЧ 20; 45; АЛ9

### Тест 2

*Раздел 3 Изготовление деталей методом пластического деформирования*

*Раздел 4 Технология получения неразъемных соединений*

#### **Вариант 1**

1. Процесс обжатия металла путем пропускания его между вращающимися валками называется:

1) волочением 2) прокаткой 3) прессованием 4) ковкой

2. При горячей обработке давлением одновременно с процессом деформации протекает процесс:

- 1) диффузии
- 2) рекристаллизации
- 3) модифицирования
- 4) рафинирования

3. Нагрев металла до высокой температуры, при которой во время выдержки возникает крупное зерно, которое может быть устранено отжигом, называют:

1) ликвацией; 2) анизотропией; 3) пережогом; 4) перегревом

4. Равноосная, волокнистая структура, полученная в результате горячей ОМД:

- 1) может быть разрушена отжигом
- 2) может быть разрушена последующей обработкой давлением
- 3) может быть предотвращена предварительной обработкой
- 4) последующей обработкой давлением можно лишь изменить

направление волокон

5. В холодном состоянии, как правило, осуществляют:

- 1) прессование труб
- 2) прокатку толстолистовой стали
- 3) объемную штамповку
- 4) волочение

6. Преимущества электродуговой сварки на постоянном токе:

- 1) устойчивое горение дуги
- 2) простота в эксплуатации
- 3) более дешевое сварочное оборудование
- 4) высокий КПД сварочных трансформаторов (0,8-0,85)

7. Сваркой в защитных газах соединяют металлы толщиной:

- 1) от 3 до 50 мм
- 2) от 0,1 до 100 мм
- 3) от 1 до 100 мм
- 4) любой толщины

8. При левом способе газовую сварку ведут:

1) слева на право, сварочное пламя направляют на сваренный участок шва, а присадочную проволоку перемещают вслед за горелкой

2) слева на право, сварочное пламя направляют на ещё не сваренные кромки металла, а присадочную проволоку перемещают впереди пламени

3) справа налево, сварочное пламя направляют на ещё не сваренные кромки металла, а присадочную проволоку перемещают впереди пламени

4) справа налево, сварочное пламя направляют на сваренный участок шва, а присадочную проволоку перемещают вслед за горелкой

9. Пластическая деформация, в ходе которой формируется сварное соединение, является характерной особенностью:

- 1) сварке трением
- 2) шовной сварке
- 3) диффузионной сварке
- 4) сварке неплавящимся тугоплавким электродом

10. Стыковая сварка сопротивлением:

- 1) требует тщательной обработки торцов свариваемых элементов
- 2) не требует предварительной обработки торцов
- 3) обеспечивает достаточно полное удаление оксидных пленок

4) осуществляется разогревом стыка до оплавления и последующей осадкой.

## **Вариант 2**

1. При какой толщине листовой прокат называют тонколистовым:

1) менее 0,2 мм 2) 0,2...4мм 3) 4...10 мм 4) 4...60 мм

2. Основным инструментом при волочении служат:

1) штампы 2) волокни 3) пуансоны 4) валки

3. Заготовку с облоем получают при:

1) штамповке в открытых штампах;

2) штамповке в закрытых штампах;

3) ковке;

4) прессовании

4. Увеличения поперечного сечения заготовки за счет уменьшения ее длины происходит при операцииковки:

1) прошивке

2) раскатке

3) вытяжке

4) осадке

5. Разделение заготовки по замкнутому контуру для получения плоской заготовки с определенным наружным контуром называют:

1) резкой

2) вырубкой

3) пробивкой

4) рихтовкой

6. К термомеханическому классу относятся виды сварки:

1) трением

2) стыковая

3) электродуговая

4) плазменная

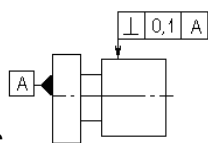
7. Сварка, при которой дуга горит между двумя электродами, называется:

- 1) сварка трехфазной дугой
  - 2) сварка косвенной дугой
  - 3) сварка неплавящимся тугоплавким электродом
  - 4) сварка плавящимся (металлическим) электродом.
8. Наилучшей свариваемостью обладает сталь:
- 1) У10
  - 2) 60
  - 3) 08
  - 4) 20
9. При дуговой сварке на постоянном токе прямой полярности:
- 1) электрод подключают к отрицательному полюсу
  - 2) деталь является катодом
  - 3) электрод подключают к положительному полюсу
  - 4) сварка на постоянном токе по полярности не различается
10. Преимущества электродуговой сварки на переменном токе:
- 1) устойчивое горение дуги
  - 2) простота в эксплуатации
  - 3) более дешевое сварочное оборудование
  - 4) высокий КПД сварочных трансформаторов (0,8-0,85)

### Тест 3

#### *Раздел 5 Основы обработки металлов резанием*

1. Допуск на размер это -...



2. Обозначение на чертеже указывает, что ....

3. Знак  $\sqrt{Rz 12,5}$  на чертеже детали обозначает ...

4. Инструмент получает вращательное движение, при методах обработки: .....; поступательное – при .....

5. Нарост, это.....На его образование влияют следующие факторы: .....

6. Модели станков 161А, 6Р12 расшифровываются следующим образом: ...

7. Глубина резания – это..... Формулы для определения глубины резания при сверлении и растачивании: .....

8. Виды круглого наружного шлифования: .....

9. Типы сверлильных станков: .....

10. Сущность гидроабразивной резки: .....

### **Критерии оценки тестовых оценочных средств**

Каждый тест содержит 10 вопросов. На каждый вопрос дается не менее 4 вариантов ответа, правильным является только один вариант ответа.

<b>Оценка</b>	<b>Число правильных ответов</b>	<b>Допустимое число неправильных ответов</b>
«Отлично»	10	0
«Хорошо»	8 – 9	2
«Удовлетворительно»	7 – 6	4
«Неудовлетворительно»	5 и менее	5 и более

### **Критерии оценки практической работы, выполняемой на лабораторном занятии**

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент полностью выполнил практическое задание, разработки сопровождаются необходимыми пояснениями, расчетами и эскизами. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной работы по теме работы. Выводы обоснованы. Ответы по теме работы профессионально грамотны и аргументированы. При поиске ответа на поставленную задачу, наряду с типовыми, может предложить не типовые (оригинальные) варианты решения. Представление материала соответствует требованиям к оформлению текстовых документов и графического материала. Фактических ошибок, связанных с выполнением заданий, нет.

✓ 85-76 баллов – работа студента выполнена полностью, разработки сопровождаются пояснениями, расчетами и эскизами. Продемонстрированы умения и навыки самостоятельной работы при выполнении практической части. Без затруднений предлагает типовые решения поставленных задач. Представление материала соответствует требованиям к оформлению текстовых документов и графического



материала. Выводы обоснованы. Ответы по теме работы аргументированы, однако были допущены не точности при использовании профессиональных терминов и в формулировке определений по теме работы. Допущено не более 1 ошибки при выполнении практической части работы и ответах на вопросы по теоретической части. Грубых ошибок, связанных с выполнением лабораторной работы, нет.

✓ 75-61 балл – работа студента выполнена полностью, достаточно самостоятельно проведены и изложены основные этапы работы. Разработки сопровождаются необходимыми пояснениями, расчетами и эскизами, выполненными в соответствии требованиям к оформлению текстовых документов и графического материала (эскизам). Продемонстрировано понимание базовых основ и теоретической составляющей выполняемой темы. При поиске решений поставленной задачи студент испытывает затруднения, однако после наводящего вопроса находит ответ типового решения. Допускает некорректное использование терминов и определений, но после замечания, исправляет ответ. Допущено не более 2 ошибок при выполнении практической части работы и ответах на вопросы по теоретической части.

✓ 60-50 баллов – если работа выполнена не полностью. Не раскрыта теоретическая составляющая темы, не выполнено в полном объеме практическое задание, представление материала не соответствует требованиям к оформлению текстовых документов. Допущено три или более трёх ошибок при выполнении расчетно-практической части работы и в ответе на вопросы при защите работы. Студент демонстрирует затруднения в использовании терминов и в их понимании, не может установить и объяснить причинно-следственные связи исследованных процессов.