

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Ряжских

«29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Технологические процессы в машиностроении»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства

Квалификация выпускника Бакалавр

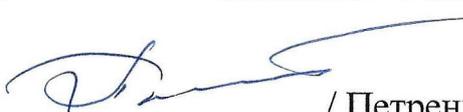
Нормативный период обучения 4 года / -

Форма обучения Очная / -

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы  / Ткаченко Ю.С. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства  / Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП  / Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

- получение знаний по структуре и основам современного машиностроительного производства, свойствам машины как объекта производства; основным видам оборудования, инструментов и оснастке;
- получение знаний по классификации и физико-химическим свойствам современных материалов, применяемых при изготовлении деталей и машин, в том числе и композиционных;
- получение знаний по способам, методам и особенностям обработки материалов, технологиям получения заготовок, технологическим процессам изготовления изделий машиностроения.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- усвоение материалов о структуре современного машиностроительного предприятия, принципах его управления, об основных типах и видах оборудования, инструментах и оснастке, способах и видах обработки материалов;
- усвоение материалов по физико-химическим свойствам конструкционных материалов, способам их получения; по маркировке конструкционных материалов, определению их вида, расшифровке химического состава и свойств;
- приобретение знаний по оценке и прогнозированию поведения материала в процессе обработки и причин отказов в процессе эксплуатации деталей, контролю их качества и испытаний;
- приобретение знаний в области создания технологических процессов изготовления заготовок, деталей и сборочных единиц на современном машиностроительном предприятии.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (В.ОД) блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» направлен на формирование следующей компетенции.

ПК-1 – способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также со-

временные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, области использования различных современных материалов для изготовления машиностроительной продукции, понятия об их составе, структуре и свойствах; способы получения машиностроительных заготовок; способы получения деталей машин; способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей; содержание и технологические процессы сборки.
	уметь ориентироваться в выборе материалов для изготовления деталей; формулировать служебное назначение заготовок, деталей машин и изделий машиностроения; ориентироваться в назначении способов получения деталей машин и технологических процессов сборки..
	владеть навыками выбора материалов и назначения технологии их обработки с целью обеспечения точностных и качественных показателей заготовок, деталей машин и узлов.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Технологические процессы машиностроительных производств» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36		
В том числе:					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18		
Самостоятельная работа	117	72	45		
Курсовой проект	-	-	-		
Контрольная работа	-	-	-		
Вид промежуточной аттестации	27	Зачет	Экзамен		
Общая трудоемкость, часов	216	108	108		
Зачетных единиц	6	3	3		

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Лекции	Практич. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Машина как объект производства	Понятие машины и ее служебного назначения, структура машиностроительного производства. Машиностроительное предприятие, типы и виды производства. Технические параметры, конструктивные элементы и параметры качества машины. Самостоятельное изучение. <i>Жизненный цикл изделия (машины). Понятия «технологическая система» и «технологический процесс».</i>	2	-	-	8	10
2	Основы материаловедения И металлургии	Конструкционные материалы в машиностроении. Понятие о Кристаллическом строении сплавов. Свойства металлов и сплавов. Железо и его сплавы, классификация и принципы их маркировки. Самостоятельное изучение. <i>Классификация углеродистых и легированных сталей, инструментальных материалов. Принципы их маркировки. Производство конструкционных материалов (сталей, чугунов, медных и алюминиевых сплавов, порошковых материалов).</i>	2	-	-	8	10
3	Заготовительное производство	Основы литейного производства. Основы методологии выбора заготовок. Сущность литейного производства. Литейные сплавы и их свойства. Самостоятельное	2	-	-	6	8

		изучение. <i>Литье в песчаные формы. Состав и структура песчано-глинистой формы. Точностные и качественные характеристики отливок, полученные данным способом</i>					
		Специальные способы литья. Кокильное литье. Центробежное литье. Самостоятельное изучение. <i>Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье с кристаллизацией под давлением.</i>	2	-	4	8	14
		Технологичность конструкции отливок. Выбор способов литья. Обеспечение технологичности литых заготовок. Оценка качества литых заготовок. Методы устранения дефектов в отливках. Самостоятельное изучение. <i>Методы разрушающего и неразрушающего контроля в литейном производстве. Алгоритмизация проектирования заготовок.</i>	2	-	4	8	14
		Основы обработки металлов давлением. Понятие о механизме пластического деформирования при обработке давлением. Нагрев металла для обработки давлением. Самостоятельное изучение. <i>Нагревательные устройства в цехах обработки металлов давлением.</i>	2	-	-	10	12
		Прокатное производство. Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства. Инструмент и оборудование для прокатки. Производство специальных видов проката. Самостоятельное изучение. <i>Понятия о волочении и</i>	2	-	4	8	14

		<i>прессовании. Продукция данных видов производства.</i>					
		Ковка. Объемная штамповка. Основные операции свободной ковки. Оборудование для ковки. Горячая объемная штамповка. Холодная объемная штамповка. Самостоятельное изучение. <i>Типы поковок. Основные этапы технологического процесса горячей объемной штамповки. Холодное выдавливание. Холодная высадка. Холодная формовка. Оборудование для горячей объемной штамповки.</i>	2		2	8	12
		Листовая штамповка. Разделительные операции листовой штамповки. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Дефекты в кованных и штампованных заготовках. Штампы для холодной листовой штамповки. Оборудование для холодной листовой штамповки. Самостоятельное изучение. <i>Технология получения заготовок из порошковых, полимерных и композиционных материалов.</i>	2	-	4	8	14
		<i>Итого, 1 семестр</i>	18		18	72	108
4	Технологические процессы изготовления деталей машин, узлов и изделий	Общая структура технологического процесса изготовления деталей. Сущность технологического процесса получения деталей из заготовок при помощи размерной обработки. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Самостоятельное изучение: <i>Инструментальные материалы. Металлообрабатывающие станки.</i>	2	-	-	3	8

	<p>Обработка заготовок деталей машин на станках токарной группы и сверлильных станках. Характеристика метода точения. Токарные резцы. Обработка заготовок на токарно-винторезных станках. Характеристика метода сверления. Режущий инструмент для сверления. Обработка заготовок на вертикально-сверлильных станках.</p> <p>Самостоятельное изучение: <i>Технологические возможности токарной обработки. Технологические возможности обработки на сверлильных станках. Обработка заготовок на расточных станках.</i></p>	2	-	4	6	17
	<p>Обработка заготовок на фрезерных и шлифовальных станках. Характеристика метода фрезерования. Типы фрез. Обработка заготовок на горизонтально- и вертикально-фрезерных станках. Характеристика метода шлифования. Основные схемы шлифования. Абразивные инструменты. Обработка заготовок на плоскошлифовальных станках. Самостоятельное изучение: <i>Методы отделочной обработки поверхностей деталей машин. Отделочная обработка со снятием стружки. Методы отделочной обработки заготовок без снятия стружки.</i></p>	2	-	8	6	21
	<p>Технология физико-химической обработки. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Нанесение на поверхности деталей износостойких, жаростойких, антикоррозионных по-</p>	2	-	-	6	13

	крытий. Самостоятельное изучение: <i>Технологические схемы, технологические возможности, показатели качества и области применения наиболее распространенных видов физико-химической обработки (электроэрозионной, электрохимической, светолучевой).</i>					
	Технология получения сварных соединений. Физические основы образования сварного соединения. Классификация и технологические схемы наиболее распространенных способов сварки. Классификация сварных соединений. Самостоятельное изучение: <i>Свариваемость металлов и сплавов.</i>	2		2	5	12
	Способы сварки термического класса. Виды и технология получения заготовок способом сварки плавлением. Источники теплоты при дуговой сварке. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах. Самостоятельное изучение: <i>Электрошлаковая сварка. Газовая сварка и резка металлов. Плазменная сварка и резка металлов.</i>	2	-	2	4	10
	Способы сварки термомеханического и механического классов. Контактные способы сварки: стыковая сварка, точечная сварка, шовная сварка. Сущность процессов, основные технологические схемы, технологические возможности данных процессов. Самостоятельное изучение: <i>Индукционно-прессовая сварка. Сварка тре-</i>	2	-	2	5	10

	нием. <i>Технология получения сварно-штампованных, сварно-литых и др. видов заготовок с использованием комбинированных способов.</i>					
	Пайка металлов. Основные понятия и физико-химические основы образования паяных соединений. Способы пайки. Технологические процессы пайки. Припой и флюсы. Технологичность конструкций сварных и паяных заготовок. Самостоятельное изучение: <i>Контроль качества сварных и паяных соединений. Дефекты сварных и паяных соединений. Методы обнаружения и устранения дефектов в сварных и паяных соединениях.</i>	2	-	-	5	8
	Автоматизация производства в цехах с металлорежущим оборудованием. Прогнозирование направлений развития новых методов размерной обработки и конструкций обрабатываемого оборудования.	2	-	-	5	2
	<i>Итого, 1 семестр</i>	18	-	18	72	108
	<i>Итого 2 семестр</i>	18	-	18	45	81
	<i>Экзамен</i>	-	-	-	-	27
	Итого	36	-	36	117	216

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Технологический процесс литья
2. Специальные виды литья
3. Изучение продольной прокатки
4. Устройство кривошипного пресса и операции листовой штамповки.
5. Изучение деформации металла при осадке под плоскими плитами
6. Обработка заготовок на токарных станках
7. Обработка заготовок на фрезерных станках
8. Обработка заготовок на сверлильных и плоскошлифовальных станках
9. Технологический процесс получения сварного изделия

5.3 Перечень практических работ

Не предусмотрено учебным планом

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Заочная форма обучения не предусмотрена.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, области использования различных современных материалов для изготовления машиностроительной продукции, понятия об их составе, структуре и свойствах; способы получения машиностроительных заготовок; способы получения деталей машин; способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей; содержание и технологические процессы сборки.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при их защите.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе

	уметь ориентироваться в выборе материалов для изготовления деталей; формулировать служебное назначение заготовок, деталей машин и изделий машиностроения; ориентироваться в назначении способов получения деталей машин и технологических процессов сборки.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при их защите.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	владеть навыками выбора материалов и назначения технологии их обработки с целью обеспечения точностных и качественных показателей заготовок, деталей машин и узлов.	Отвечает на вопросы тестов и при защите лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 1 семестре по системе:

«зачтено»

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, области использования различных современных материалов для изготовления машиностроительной продукции, понятия об их составе, структуре и свойствах; способы получения машиностроительных заготовок; способы получения деталей машин; способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей; содержание и технологические процессы сборки.	Тестовое задание	Ответы на вопросы теста и выполнение тестовых заданий на 100-70 %.	Ответы на вопросы теста и невыполнение тестовых заданий менее 70 %

	уметь ориентироваться в выборе материалов для изготовления деталей; формулировать служебное назначение заготовок, деталей машин и изделий машиностроения; ориентироваться в назначении способов получения деталей машин и технологических процессов сборки.	Тестовое задание	Ответы на вопросы теста и выполнение тестовых заданий на 100-70 %.	Ответы на вопросы теста и невыполнение тестовых заданий, менее 70 %
	владеть навыками выбора материалов и назначения технологии их обработки с целью обеспечения точностных и качественных показателей заготовок, деталей машин и узлов.	Тестовое задание	Ответы на вопросы теста и выполнение тестовых заданий на 100-70 %.	Ответы на вопросы теста и невыполнение тестовых заданий, менее 70 %

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются во 2 семестре по следующей системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-1	знать классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, области использования различных современных материалов для изготовления машиностроительной	Экзаменационное задание	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданиям, выполнены на 100-90 %	Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданиям, выполнены на 90-80 %	Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданиям, выполнены на 80-70 %	Демонстрирует непонимание проблемы, предъявляемые требования выполнены менее 70 %

<p>продукции, понятия об их составе, структуре и свойствах; способы получения машиностроительных заготовок; способы получения деталей машин; способы восстановления и упрочнения быстронашивающихся поверхностей деталей; содержание и технологические процессы сборки.</p>					
<p>уметь ориентироваться в выборе материалов для изготовления деталей; формулировать служебное назначение заготовок, деталей машин и изделий машиностроения; ориентироваться в назначении способов получения деталей машин и технологических процессов сборки.</p>	<p>Экзаменационное задание</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданиям, выполнены на 100-90 %</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданиям, выполнены на 90-80 %</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданиям, выполнены на 80-70 %</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы, предъявляемые требования выполнены менее 70 %</p>
<p>владеть навыками выбора материалов и назначения технологии их обработки с целью обеспечения точностных и качественных показателей заготовок, деталей машин и узлов.</p>	<p>Экзаменационное задание</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданиям,</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданиям, вы-</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Все требования, предъя-</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы, предъявляемые требо-</p>

		выполнены на 100-90 %	полнены на 90-80 %	являемые к заданиям, выполнены на 80-70 %	вания выполнены менее 70 %
--	--	-----------------------	--------------------	---	----------------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1.1. Элементы, вводимые в расплав для удаления кислорода и восстановления оксидов железа, называют ...

1) раскислителями; 2) флюсами; 3) огнеупорами; 4) шихтой.

1.11. Электролизом раствора соли получают порошки ...

1) натрия; 2) меди; 3) магния; 4) алюминия.

1.21. Процесс снижения количества растворенных газов (O_2 , N_2 , H_2) в сталях осуществляется ...

1) электрошлаковым переплавом; 2) вакуумно-дуговым переплавом; 3) направленной кристаллизацией; 4) ускоренным охлаждением.

2.1. Отливками, получаемыми при центробежном литье с вертикальной осью вращения, являются ...

1) кольца; 2) трубы; 3) станины станков; 4) плиты.

2.11. Модельный состав из оболочки при литье по выплавляемым моделям удаляют ...

1) выбиванием; 2) выплавлением в горячей воде; 3) выплавлением в печи; 4) выжиганием.

2.21. Основными компонентами модельной массы при литье по выплавляемым моделям являются ...

1) глина и песок; 2) песок и толченый уголь; 3) парафин и стеарин; 4) жидкое стекло и графит.

4.1. Операция удлинения заготовки за счет уменьшения площади поперечного сечения называется ...

1) гибкой; 2) протяжкой; 3) раскаткой; 4) осадкой.

4.11. В холодном состоянии проводят обработку металлов давлением вида...

1) прокатка; 2) прессование; 3) волочение; 4) ковка.

4.21. Процесс деформирования металлической заготовки между двумя вращающимися навстречу друг другу валками называется ...

1) штамповкой; 2) прессованием; 3) ковкой; 4) прокаткой.

5.1. Главное движение при фрезеровании сообщают ...

1) фрезе; 2) станине; 3) делительной головке; 4) заготовке.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1.2. Способом разливки стали является разливка в ...

1) изложницы; 2) песчаные формы; 3) магнезитовые формы; 4) графитизированные формы.

1.12. При кислородном мартеновском процессе допускается использовать ...

1) марганцевую руду; 2) шихту с повышенной концентрацией серы и фосфора; 3) железную руду; 4) стальной лом.

1.22. Каким способом раскисленная сталь позволяет получать более однородное строение слитка с меньшей ликвацией по сечению, по плотности

1) спокойная; 2) кипящая; 3) полуспокойное; 4) не имеет значения.

2.2. Опасностью при изготовлении чугуновых отливок в металлических формах является ...

1) усадочная раковина; 2) отбел поверхности; 3) нарушение геометрической формы; 4) пористость.

2.12. С целью получения полостей или отверстий в отливках применяют

1) стояки; 2) шлакоуловители; 3) стержни; 4) питатели.

2.22. Отливки с высокой точностью геометрических размеров и малой шероховатостью поверхности получают методом ...

1) центробежного литья; 2) литья в кокиль; 3) литья по выплавляемым моделям; 4) литья в песчано-глинистые формы.

4.2. Прессование производят в состоянии ...

1) деформированном; 2) холодном; 3) горячем; 4) травленном.

4.12. Исходной заготовкой при прокатке двутавра служит ...

1) блюм; 2) круг; 3) гильза; 4) сляб.

4.22. Обработка металлов давлением основана на механическом свойстве

1) твердости; 2) прочности; 3) пластичности; 4) хрупкости.

5.2. Узел токарного станка, обеспечивающий подачу, называется ...

1) коробка скоростей; 2) гитара; 3) задняя бабка; 4) суппорт.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 3

1.3. Спекание заготовок из металлического порошка проводят при температуре ...

1) рекристаллизации металла; 2) ниже температуры плавления; 3) выше температуры плавления основного компонента; 4) (0,7-0,9) от температуры плавления основного компонента.

1.13. Основным сырьем для производства алюминия является ...

1) бокситы; 2) железняк; 3) куприт; 4) рутил.

1.23. Непрерывная разливка стали позволяет получить ...

1) более легированную сталь; 2) более качественную поверхность слитка стали; 3) более высокий коэффициент выхода годного, т.е. меньше отходов; 4) не дает преимуществ перед разливкой стали в изложницы.

2.3. Лучшими литейными свойствами обладают сплавы ...

1) твердые сплавы; 2) деформируемые алюминиевые сплавы; 3) серые чугуны; 4) легированные стали.

2.13. Для литья под давлением преимущественно применяют ...

1) чугуны; 2) алюминиевые сплавы; 3) титановые сплавы; 4) стали.

2.23. Основным компонентом формовочных смесей является ...

1) огнеупорная основа; 2) связующий компонент; 3) специальные добавки; 4) древесные опилки.

4.3. Пуансон в штампе предназначен для ... металла.

1) формирования внутренней поверхности; 2) гибки; 3) формирования внешней поверхности; 4) формирование зигов на поверхности.

4.13. Обработкой металлов давлением в горячем состоянии является ...

1) гидропрессование; 2) прокатка; 3) волочение; 4) листовая холодная штамповка.

4.23. Операция уменьшения высоты заготовки при увеличении площади ее поперечного сечения называется ...

1) гибкой; 2) осадкой; 3) рубкой; 4) разгонкой.

5.3. Абразивным материалом, из которого изготавливают шлифовальные круги, является ...

1) жидкое стекло; 2) бакелит; 3) каучук; 4) электрокорунд.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 4

1.4. Для повышения содержания меди в руде используют ...

1) дробление; 2) промывание; 3) окисление; 4) обогащение.

1.14. Электросталь получается в результате процесса ...

1) электролиза; 2) восстановления железа из руды; 3) переплавки стального лома; 4) переплавки чугунного лома.

1.24. Продукция прямого восстановления железа из руд используется для

1) производства чугуна; 2) для получения стали в электропечах; 3) для производства стали в кислородных конверторах; 4) для получения стали в мартеновских печах.

2.4. Канал, предназначенный для удерживания шлаков и других примесей, называется ...

1) стояком; 2) шлакоуловителем; 3) питателем; 4) выпором.

2.14. Стержневая смесь применяется для ...

1) нанесения слоем до 40мм на модель; 2) изготовления стержней; 3) заполнения всей опоки; 4) изготовление моделей.

2.24. Откуда начинается образование твердой фазы из расплавленного металла в литейной форме...

1) от стенок литейной формы; 2) от центральной части литейной формы; 3) одновременно во всем объеме литейной формы; 4) в нижней части литейной формы.

4.4. Выбор мощности оборудования для листовой резки определяется ... металла.

1) длиной; 2) шириной; 3) толщиной; 4) качеством поверхности.

4.14. Оборудование, на котором выполняется резка уголка, называется

1) *дисковые ножницы*; 2) *пресс-ножницы*; 3) *штампы*; 4) *ножницы с косым ножом*.

4.24. Форму поперечного сечения металлопродукции, получаемой при прокатке, называют

1) *отливкой*; 2) *слитком*; 3) *поковкой*; 4) *профилем*.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 5

1.5. Сырьем для производства электростали служит ...

1) *чугун*; 2) *боксит*; 3) *железная руда*; 4) *стальной дом*.

1.15. Руды, содержащие несколько ценных компонентов, называется ...

1) *модифицированными*; 2) *полиметаллическими*; 3) *шихтами*; 4) *флюсами*.

1.25. Сырьем для производства магнезия является ...

1) *карналлит*; 2) *глинозем*; 3) *ильменитовый концентрат*; 4) *медные руды*.

2.5. Система каналов, через которые расплавленный металл подводится в полость литейной формы, называется ...

1) *кристаллизационной*; 2) *литниковой*; 3) *оросительной*; 4) *охлаждающей*.

2.15. Деталь отличается от отливки ...

1) *химическим составом*; 2) *различий нет*; 3) *геометрическими размерами*; 4) *формой*.

2.25. Литейная модель предназначена для ...

1) *моделирование процесса литья*; 2) *обрубки литой заготовки*; 3) *образование отпечатка в литейной форме*; 4) *прессование формовочной смеси*.

4.5. Исходной заготовкой при прокатке шовных труб служит ...

1) *круг*; 2) *гильза*; 3) *блум*; 4) *сляб*.

4.15. Прессованием изготавливают ...

1) *детали*; 2) *профили*; 3) *биметалл*; 4) *листы*.

4.25. Технологические процессы изменения формы и размеров заготовок под действием внешних сил, вызывающих пластическую деформацию металла, называются ...

1) *литьем*; 2) *термической обработкой*; 3) *обработкой металлов давлением*; 4) *пайкой*.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 6

1.31. Основными методами получения порошка железа являются ...

1) *размол в шаровых мельницах и электролиз расплава*; 2) *распыление расплава и восстановление оксидов железа*; 3) *метод испарения-конденсации и центробежное распыление*; 4) *электролиз растворов и термодиффузионное насыщение*.

1.16. Причинами коробления деталей при спекании из порошка обычно бывают ...

1) *завышенная температура спекания и слишком большое содержание окислителей в защитной атмосфере*; 2) *слишком большая пористость и недопекание заготовок*; 3) *завышенная плотность прессовок и слишком*

большая продолжительность спекания; 4) неравномерная плотность прессовок и слишком быстрый подъем температуры при спекании.

1.26. Сырьем для производства титана является ...

1) глинозем; 2) ильменитовый концентрат; 3) карналлит; 4) медные руды.

2.6. Комплект приспособлений предназначенных для получения отливок, называется ...

1) моделью; 2) формовкой; 3) формовочными смесями; 4) литейной оснасткой.

2.16. Единая формовочная смесь применяется для ...

1) изготовления моделей; 2) нанесения слоем, толщиной до 40 мм на модель; 3) изготовления стержней; 4) заполнения всей опоки.

2.26. Опока – это приспособление для ...

1) размещения формовочной смеси; 2) вырубки литой заготовки; 3) улавливание и удаление шлака; 4) подачи расплавленного металла в форму.

1) формирования внешней поверхности; 2) гибки; 3) формирования зиг-зов на поверхности; 4) формирования внутренней поверхности.

4.16. Полости в верхней и нижней частях штампа при горячей объемной штамповке называются ...

1) углублением; 2) полостями; 3) канавками; 4) ручьями.

4.26. Операция уменьшения высоты заготовки при увеличении площади ее поперечного сечения называется ...

1) осадкой; 2) вытяжкой; 3) отрубкой; 4) протяжкой.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 7

1.7. Для футеровки доменной печи используют ...

1) стальные листы; 2) шамотный кирпич; 3) древесный уголь; 4) чугунные плиты.

1.17. Изменение размеров спрессованного изделия из порошка после снятия внешних сил называется ...

1) ползучестью; 2) относительным удлинением; 3) усадкой; 4) упругим последствием.

1.27. Доменная печь для выплавки ...

1) чугуна; 2) стали; 3) алюминия; 4) меди.

2.7. Литая заготовка, освобожденная от элементов литниковой системы, называется ...

1) питателем; 2) моделью; 3) отливкой; 4) опокой.

2.31. Способность металлов и сплавов в расплавленном состоянии заполнять полость литейной формы и достаточно точно воспроизводить ее очертания называется ...

1) линейной и объемной усадкой; 2) кристаллизацией; 3) жидкотекучестью; 4) ликвацией.

2.27. Кокиль – это ...

1) металлическая литейная форма; 2) приспособление для сбора шлака; 3) приспособление для обрубки литой заготовки; 4) форма для изготовления литейных стержней.

4.7. Прошивкой при ковке называют операция для ...

1) гибки; 2) получения отверстия; 3) выдавливания; 4) прессования.

4.17. Оборудование, на котором производится гибка листа, называется

1) кривошипный пресс; 2) пресс-ножницы; 3) дисковые ножницы; 4) ножницы с косым ножом.

4.25. Технологические процессы изменения формы и размеров заготовок под действием внешних сил, вызывающих пластическую деформацию металла, называются ...

1) литьем; 2) термической обработкой; 3) обработкой металлов давлением; 4) пайкой.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 8

1.8. Алюминий повышенной степени чистоты получают ...

1) рафинированием; 2) промыванием; 3) разложением; 4) легированием.

1.18. Наиболее производительным агрегатом для производства углеродистых сталей является ...

1) мартеновская печь; 2) кислородный конвертор; 3) электропечь; 4) доменная печь.

1.28. Для производства стали применяют ...

1) доменную печь; 2) апрелевскую печь; 3) электропечь; 4) голландскую печь.

2.8. Формой при литье под давлением является ...

1) металлическая форма; 2) пресс-форма; 3) шамот; 4) парная опока.

2.18. Для плавки легированных сталей в литейных цехах используют ...

1) электролизеры; 2) мартеновские печи; 3) электропечи; 4) доменные печи.

2.28. Машины для литья под давлением бывают с ...

1) предварительной камерой прессования; 2) без камеры прессования; 3) коаксиальной камерой прессования; 4) горизонтальной или вертикальной камерой прессования.

4.8. Шов в шовных прокатных трубах формируется ...

1) сваркой; 2) клепкой; 3) склеиванием; 4) пайкой.

4.18. Оптимальным нагревательным устройством при горячей обработке металлов давлением является ...

1) доменная печь; 2) нагревательный колодец; 3) кузнечный горн; 4) электрическая печь.

4.24. Форму поперечного сечения металлопродукции, получаемой при прокатке, называют ...

1) отливкой; 2) слитком; 3) поковкой; 4) профилем.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 9

1.9. Сырьем для производства меди служит ...

1) карбид; 2) железняк; 3) куприт; 4) боксит.

1.19. Агрегатом для производства чугуна является ...

1) мартеновская печь; 2) кислородный конвертор; 3) электропечь; 4) доменная печь.

- 1.29. Для производства меди применяют методы ...
1) нанометаллургический; 2) пирометаллургический; 3) пневмометаллургический; 4) абсорбционный.
- 2.9. Лучшими литейными сплавами на основе алюминия являются ...
1) силумины; 2) дуралюмины; 3) ковочные; 4) спеченные.
- 2.19. Отливки сложной конфигурации с малой шероховатостью поверхности изготавливают ...
1) центробежным литьем; 2) по выплавляемым моделям; 3) литьем в песчано-глинистых смесях; 4) литьем в ковш.
- 2.33. Литые толстостенные чугунные трубы получают методом ...
1) кокильного литья; 2) центробежного литья; 3) литья под давлением; 4) прокаткой.
- 4.9. Названием стана поперечно-винтовой прокатки является производство ...
1) уголка; 2) листа; 3) тавра; 4) гильзы.
- 4.19. Для повышения пластичности при обработке металлов давлением их подвергают ...
1) охлаждению; 2) закалке; 3) ничего не делают; 4) нагреву.
- 4.23. Операция уменьшения высоты заготовки при увеличении площади ее поперечного сечения называется ...
1) гибкой; 2) осадкой; 3) рубкой; 4) разгонкой.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 10

- 1.10. Бокситы состоят из оксидов ...
1) железа; 2) алюминия; 3) хрома; 4) меди.
- 1.20. Процесс снижения количества неметаллических включений с серой и фосфором осуществляется ...
1) электрошлаковым переплавом; 2) продувкой аргоном; 3) вакуумно-дуговым переплавом; 4) направленной кристаллизацией.
- 1.30. Технологический процесс производства алюминия включает ...
1) измельчение и просев; 2) электролиз; 3) переплав бокситов; 4) извлечение глинозема, электролиз и рафинирование.
- 2.10. Глина используется в составе формовочных смесей в качестве ...
1) разрыхлителя; 2) связующего; 3) огнеупорной добавки; 4) наполнителя.
- 2.20. Свойство литейных сплавов уменьшать геометрические размеры и объем при затвердевании и охлаждении называется ...
1) рекристаллизацией; 2) жидкой текучестью; 3) кристаллизацией; 4) усадкой.
- 2.32. Металлическая форма, многократно используемая для получения отливок путем заливки в нее расплава свободной струей, называется ...
1) изложницей; 2) кокилем; 3) шаблоном; 4) профилем.

- ❖ Тестовые задания представлены из Методических указаний, разработанных автором рабочей программы, / изд. № 247-2011/.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач
Не предусмотрены.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
Не предусмотрены.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие о кристаллическом строении металлов
2. Сущность и схема изготовления отливок методом литья под давлением.
3. Тепловые процессы при резании металлов.
4. Основные свойства конструкционных материалов
5. Сущность и схема центробежного литья.
6. Износ и стойкость режущего инструмента
7. Понятие о структуре металлических конструкционных материалов
8. Состав и назначение литников питающей системы при изготовлении отливок.
9. Классификация инструментальных материалов
10. Диаграмма «железо-углерод» и ее практическое применение.
11. Дефекты в отливках. Способы их обнаружения и устранения.
12. Металлорежущие станки, их классификация и маркировка.
13. Классификация сплавов на основе железа.
14. Сущность обработки металлов давлением.
15. Сущность и схема точения. Основные операции.
16. Маркировка сталей.
17. Влияние обработки металлов давлением на структуру и свойства.
18. Сверление. Основной инструмент для сверления.
19. Агрегаты для производства чугуна и принцип их действия.
20. Понятие о холодной пластической деформации.
21. Фрезерование. Основные операции.
22. Агрегаты для производства стали, их сравнение по производительности, качеству металла и экологии.
23. Понятие о горячей пластической деформации.
24. Понятие об электрофизической и электрохимической обработке материалов.
25. Структура машиностроительного производства.
26. Условия нагрева металла для горячей пластической деформации.
27. Электрофизическая обработка. Сущность и схема процесса.
28. Сущность литейного производства.
29. Сущность и схема прокатки металла. Сортамент получаемой продукции.
30. Электромеханическая обработка. Сущность и схема процесса.
31. Особенности образования отливки в литейной форме.
32. Сущность и схема прессования металла.

33. Классификация сборочных операций.
34. Литейные свойства сплавов.
35. Сущность и схема волочения металлов.
36. Сущность образования сварных соединений.
37. Агрегаты для плавления металла при изготовлении отливок.
38. Сущность и основные операцииковки металла.
39. Классификация способов сварки.
40. Классификация способов изготовления отливок.
41. Сущность и схемы объемной штамповки металла.
42. Ручная дуговая сварка. Сущность и схема процесса.
43. Сущность и схема изготовления отливок в песчано-глинистых формах.
44. Требования, предъявления к изготовлению деталей машин.
45. Автоматическая сварка под слоем флюса. Сущность и схема процесса.
46. Сущность и схема изготовления отливок в оболочных формах.
47. Классификация способов получения деталей машин.
48. Сварка в среде защитных газов (аргон, углекислый газ). Сущность и схема процесса.
49. Сущность и схема изготовления отливок по выплавляемым моделям.
50. Сущность процесса обработки деталей машин резанием. Виды стружки.
51. Контактные способы сварки (точечная, шовная). Сущность и схема процесса.
52. Сущность и схема изготовления отливок в металлических формах.
53. Силы при обработке металлов резанием.
54. Сварка трением. Сущность и схема процесса.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, защитившие лабораторные работы, и сдавшие текущую аттестацию.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации 1 семестра для очной формы обучения разработан в форме тестовых заданий, каждое из которых содержащих 10 тестов. Ответ на каждый вопрос теста оценивается 2 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «зачтено» выставляется, если набрано от 12 до 20 баллов.
2. Оценка «не зачтено» выставляется, если набрано менее 12 баллов.

Фонд оценочных средств итоговой промежуточной аттестации 2-го семестра разработан в форме экзаменационных заданий, каждое из которых содержит 4 вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос задания оценивается 5 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 20.

По результатам экзамена обучающимся выставляются оценки:

1. Оценка «отлично» ставится, если набрано от 17 до 20 баллов.
2. Оценка «хорошо» ставится, если набрано от 14 до 17 баллов.
3. Оценка «удовлетворительно» ставится, если набрано от 12 до 14 баллов.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если набрано менее 12 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Понятие машины и ее служебного назначения, структура машиностроительного производства.	ПК-1	Тестовое задание – устный и письменный опрос, зачет; экзамен – устный и письменный опрос, оценка.
2	Конструкционные материалы в машиностроении.	ПК-1	Тестовое задание – устный и письменный опрос, зачет; экзамен – устный и письменный опрос, оценка.
3	Основы литейного производства.	ПК-1	Зачет лабораторных работ; Тестовое задание – устный и письменный опрос, зачет; экзамен – устный и письменный опрос, оценка.
4	Специальные способы литья.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
5	Технологичность конструкции отливок.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
6	Основы обработки металлов давлением.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
7	Прокатное производство.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
8	Ковка. Объемная штамповка.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
9	Листовая штамповка.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
10	Общая структура технологического процесса изготовления деталей.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос

11	Обработка заготовок деталей машин на станках токарной группы и сверлильных станках.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
12	Обработка заготовок на фрезерных и шлифовальных станках.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
13	Технология физико-химической обработки.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
14	Технология получения сварных соединений.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
15	Способы сварки термического класса.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
16	Способы сварки термомеханического и механического классов.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
17	Пайка металлов.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос
18	Автоматизация производства в цехах с металлорежущим оборудованием.	ПК-1	Экзаменационное задание – устный и письменный опрос

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильность выполнения лабораторной работы характеризует практическую освоенность материала по ее теме.

Промежуточная аттестация в форме тестирования осуществляется с использованием тестовых заданий на бумажном носителе. На подготовку ответов на тестовое задание отводится 40 минут. Затем преподавателем осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в форме экзаменационного задания осуществляется путем организации письменного и устного опроса обучающегося. Время подготовки ответов на экзаменационные вопросы длится в течение 60 минут. После проведения опроса обучающегося экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов, и выставляется оценка со-

гласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Корнеев, В.И. «Технологические процессы в машиностроении» [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Воронеж. гос. техн. ун-т; В.И. Корнеев, Ю.С. Ткаченко. – Электрон. текстовые, граф. дан. (556 Кб). – Воронеж: ВГТУ. 2012. – 1 диск. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

Дополнительная литература

2. Ярушин, С.Г. Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебник для бакалавров / С.Г. Ярушин. – М.: Юрайт, 2011. – 564 с. . – (Бакалавр).

3. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов [Текст] / под ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение. 1985. – 428 с.

4. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Технологические процессы в машиностроении" для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль «Металлообрабатывающие станки и комплексы») [Электронный ресурс] / Воронеж. гос. техн. ун-т; Ю.С. Ткаченко, В.И. Корнеев. Ч. 1. – Электрон. текстовые, граф. дан. (556 Кб) – Воронеж: ВГТУ. 2012. - Изд. № 293-2012. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

5. Методические указания к изучению дисциплины "Технологические процессы в машиностроении" (сборник тестовых заданий) для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профилей «Металлообрабатывающие станки и комплексы» и «Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства» очной формы обучения (бакалавриат) [Электронный ресурс] / сост. Ю.С. Ткаченко, Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ФГБОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; Воронеж, 2011. – 40 с. – Изд. № 247-2011. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий используется аудитория 01.10/1, оснащенная стендами, макетами моделями, плакатами, оборудованием.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории 01.1/1, оснащенной специальными приборами, твердомерами, металлорежущим оборудованием, в т. ч. металлорежущими станками, инструментами и оснасткой. Используется оборудование для литейного производства, оборудование и приспособления для изучения процессов сварки.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия направлены на изучение способов и технологических процессов получения заготовок, изделий машиностроения, получение навыков выбора материала для их изготовления, зная его состав, структуру и свойства.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов над освоением теоретического материала, при подготовке к лабораторным работам и промежуточной аттестации по дисциплине. Информацию о планируемой самостоятельной работе обучающиеся получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой лабораторных работ и их защитой.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на лабораторной работе.</p>
Лабораторные занятия	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам коллективную работу и обсуждение проблем, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций,

	олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>На всех этапах подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы.</p> <p>Работа обучающегося при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	