ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНО
приказом ректора
от «31» мая 2019 г. № 377-1

Б1.О.51 Теория решения изобретательских задач

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог
Специализация – Технология производства и ремонта подвижного состава
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения
Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах
Зачет 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	**Итого**
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**51**	**51**
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные	17	17
Самостоятельная работа	**57**	**57**
Итого	**108**	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель преподавания дисциплины	
1	развитие у студентов навыков изобретательско-аналитической деятельности в условиях интенсивного внедрения достижений современного машиностроения в процессы промышленного производства и ремонта подвижного состава
1.2 Задачи дисциплины	
1	- освоение методики научно-технического сопровождения высокотехнологичных инноваций на предприятиях по производству и ремонту подвижного состава; получение знаний и развитие навыков у студентов по системному анализу технических систем (ТС); - создание методологической основы для подготовки конструкторских и технологических решений, составляющих основу инновационных проектов;
2	- развитие творческого подхода к решению нестандартных технических задач и овладение методологией поиска новых решений в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма решения изобретательских задач)

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация
2	Б1.О.24 Организация и управление производством
3	Б1.О.20 Начертательная геометрия и компьютерная графика
4	Б1.О.42 Технологическая подготовка ремонтных производств
5	Б1.О.43 Металлорежущие станки и технологическая оснастка
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.ДВ.03.01 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ПКО-3 Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов	**ПКО-3.3** Владеет навыками расчёта объектов подвижного состава и (или) технологических процессов	**Знать:** основные задачи и противоречия при подготовке к производству и ремонту объектов современного транспортного и ремонтного машиностроительного предприятия
		Уметь: решать технические задачи цехов и участков позволяющих на качественно новом уровне выполнять технологические процессы производства (ремонта) объектов подвижного состава
		Владеть: навыками оформления решений в виде НТ-документации с использованием современных информационных технологий
ПКС-3 Способность участвовать в выполнении проектных работ в области конструкторской и технологической подготовки	**ПКС-3.1** Способен проектировать, совершенствовать, оптимизировать, производить оценку эффективности технологических процессов	**Знать:** основные этапы разработки конструкторских проектов, порядок проведения анализа решения; основные требования, предъявляемые к современным технологиям производства (ремонта)
		Уметь: выполнять конструкторско-изобретательские задачи при производстве деталей и узлов подвижного состава с учетом существующих методов конструкторской и технологической подготовки

производства и ремонта подвижного состава		**Владеть:** навыками оценки эффективности принятых конструкторско-изобретательских решений при подготовке производства и ремонта объектов подвижного состава

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Семестр	Часы				Код индикатора достижения компетенции
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1	**Тема 1. Экономическая и общественно-политическая актуальность инновационной деятельности на машиностроительных предприятиях**. Психологическая инерция Преодоление психологической инерции путем систематизации перебора вариантов решения.. Метод контрольных вопросов. /Лек/	8	2				ПКО-3.3, ПКС-3.1
	Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач в области машиностроения /Лр/				2		
	Морфологический анализ /Пр/			2			
	Конспект по лекционному материалу. Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической и лабораторной работы. /Ср/					6	
2	**Тема 2. Психология творчества специалиста как инструмент разработки продуктовых и технологических инноваций в машиностроении**. История создания ТРИЗ – история выявления логики развития ТС. /Лек/	8	2				ПКО-3.3, ПКС-3.1
	Психология творчества специалиста как инструмент разработки продуктовых и технологических инноваций в машиностроении /Лр/				2		
	Пять уровней изобретений в ТРИЗ /Пр/			2			
	Конспект по лекционному материалу. Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической и лабораторной работы. Прохождения итогового теста раздела в системе дистанционного обучения Moodle /Ср/					6	
3	**Тема 3. Базовые понятия ТРИЗ.** Технический объект, техническая система. Определение, пути построения идеальной системы. Динамизация технических устройств. /Лек/	8	2				ПКО-3.3, ПКС-3.1
	Технический объект, техническая система /Лр/				2		
	Определение, пути построения идеальной системы /Пр/			2			
	Конспект по лекционному материалу. Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической и лабораторной работы. /Ср/					6	
4	**Тема 4. Законы развития технических систем.** Закон полноты частей системы. Закон «энергетической проводимости» системы. Закон увеличения степени идеальности системы. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Закон вытеснение человека из ТС. /Лек/	8	2				
	Законы развития технических систем /Лр/				2		
	Закон перехода в надсистему /Пр/			2			
	Конспект по лекционному материалу. Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической и лабораторной работы. Прохождения					6	

	итогового теста раздела в системе дистанционного обучения Moodle /Ср/						
5	**Тема 5. Изобретательская задача.** Идеальность в ТРИЗ. Идеальная машина. Идеальный конечный результат. Противоречия – проявление несоответствия между разными требованиями к ТС, предъявляемыми к ней законами природы, экономическими законами, законами физики, химии, условиями применения и пр. Примеры противоречий, характерные для машиностроения. /Лек/	8	2				ПКО-3.3, ПКС-3.1
	Метод прямой мозговой атаки. Поиск решения изобретательской задачи в области машиностроения /Лр/				2		
	Противоречия, характерные для машиностроения /Пр/			2			
	Конспект по лекционному материалу. Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической и лабораторной работы. /Ср/					6	
6	**Тема 6. Типовые приемы устранения технических противоречий** Задачи, связанные с использованием новых конструкционных материалов, наноструктурированных материалов. /Лек/	8	2				ПКО-3.3, ПКС-3.1
	Повторение теоретического материала. Конспект по лекционному материалу. /Ср/						
7	**Тема 7. Вещественные и полевые ресурсы ТС.** Веполный анализ. Введение в ТС дополнительных веществ и полей. Стандарты на решение типовых изобретательских задач. Классы стандартов. /Лек/	8	1				ПКО-3.3, ПКС-3.1
	Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий /Лр/				3		
	Типовые приемы разрешения физических противоречий /Пр/			4			
	Конспект по лекционному материалу. Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической и лабораторной работы. Прохождения итогового теста раздела в системе дистанционного обучения Moodle /Ср/					6	
8	**Тема 8. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).** Решение нетиповых изобретательских задач. АРИЗ – программа целенаправленных действий, позволяющая шаг за шагом продвигаться к получению идеи сильного решения. Примеры решения изобретательских задач, характерных для предприятий машиностроения. /Лек/	8	1				ПКО-3.3, ПКС-3.1
	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ /Лр/				4		
	Разработка решения изобретательских задач /Пр/			3			
	Конспект по лекционному материалу. Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической и лабораторной работы. /Ср/		1			6	
9	**Тема 9. Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».** Преимущества и недостатки по сравнению с патентной охраной. /Лек/	8					ПКО-3.3, ПКС-3.1
	Защита интеллектуальной собственности в изобретательской деятельности /Лр/		2				
	Конспект по лекционному материалу. Повторение теоретического материала. Подготовка к защите практической и лабораторной работы. Прохождения итогового теста раздела в системе дистанционного					6	

	обучения Moodle /Ср/						
6.1	Подготовка к зачету /Ср/	8				9	ПКС-1.4

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Ткачев А.Г., И.Н. Шубин, А.И. Попов	Промышленные технологии и инновации. Оборудование для наноиндустрии и технология его изготовления: учебное пособие.	Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010	100 % онлайн
6.1.1.2	Лившиц А.В.	Электронный учебно-методический комплекс	ИрГУПС, 2012	100 % онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	В.И. Блинников, В.В. Дубровская, В.В. Сергиевский	Патент: от идеи до прибыли: учебное пособие	М: Мир, 2002	100 % онлайн
6.1.2.2	Дзикики, А	Творчество в науке	М: УРРСС, 2001	100 % онлайн
6.1.2.3	Саламатов, Ю.П.	Как стать изобретателем	М., Просвещение, 1990	100 % онлайн

6.1.3. Методические указания по освоению дисциплины

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Ситковский И. П., Николаев Л. А.	Полимерные материалы и их применение в железнодорожной технике: учеб. пособие	М.: Транспорт, 1968	8
6.1.3.2	Филиппенко Н. Г.	УМКД Представлен комплект лекций, практических и лабораторных занятий	Приложение №2, личный кабинет обучающегося	100 % онлайн

6.1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1.4.1	Альтшуллер, Г.С.	Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач	Новосибирск: Наука, 1991	100 % онлайн

6.1.4.1	Альтшуллер, Г.С.	Творчество как точная наука: Теория решения изобретательских задач	М., Сов. Радио1979,	100 % онлайн
6.1.4.3	Альтшуллер, Г.С.	Поиск новых идей: от озарения к технологии	Кишинев, 1989	8
6.1.4.4	Филиппенко Н. Г.	УМКД Представлен комплект лекций, практических и лабораторных занятий	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
6.1.4.5	Филиппенко Н. Г.	УМКД Методические указания по освоению дисциплины	Приложение №2	100% онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	http://www.polymery.ru/ Сайт "Новые технологии переработки пластмасс"			
6.2..2	http://mpkpp.ru/ Сайт "Промышленные полимеры"			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	OCMicrosoftWindows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет MicrosoftOffice 2010, количество – 155, лицензия № 48288083; LibreOffice v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1	Тестовый комплекс "Айрен". Бесплатно. Количество - не ограничено.			
6.3.2.2	КОМПАС-3D V16, Лицензионное соглашение КАД-16-1302, количество – 50, поставщик ООО «ЮнитАльфа Софт»			
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1	Электронная система «Университетская библиотека ONLINE», ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: http://biblioclub.ru.			
6.3.3.2	ЭБС Издательство "Лань", ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: https://e.lanbook.com			
6.4Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Правовые и нормативные документы не предусмотрены.			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий: - лекционного типа – Б 010, В -002 - практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ЭВМ, проектор, экран), служащими для представления учебной информации аудитории – Б-010, В -002. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Учебная лаборатория "Сварка" Б 010. Оснащение лаборатории: Оснащение лаборатории: установка компрессорная СБ4/С, установка УДГ-251, сварочный, аппарат для сварки ARC-250 девять шт., установка плазменной резки РСМ 500, осциллятор ОСПП3-300-2, реостат балластный РБ-302, десять сварочных постов для проведения занятий по сварке, приточно-вентиляционная установка, средства индивидуальной защиты, имеются в виде моделей металлорежущих станков токарной, сверлильной группы и инструментов, токарной, сверлильной фрезерной, строгальной, зубонарезной и протяжной группой, муфельными печами и твердомерами, имеется компьютерный класс 7 ЭВМ, комплект презентационного оборудования (проектор, экран)
4	Учебная лаборатория «Механические мастерские» В 002, оборудованная металлорежущими моделями и станками, токарной, сверлильной, фрезерной, строгальной и зубонарезной группы, муфельными печами и твердомерами, действующей моделью прокатного стана.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

	– читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮДИСЦИПЛИНЫ	
Примеры оформления методических указаний	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	На лабораторном занятии проводится текущий контроль позволяющий оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия
Самостоятельная работа обучающихся	Обучение по дисциплине Б1.В.ДВ.04.01 «Технология обработки полимеров» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 38 часов по очной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной

	работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и расчетно-графических работ (РГР). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. ИДЗ и РГР должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.О.51 Теория решения изобретательских задач

ИРКУТСК

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теория решения изобретательских задач» участвует в формировании компетенций:

ПКС-3 Способность участвовать в выполнении проектных работ в области конструкторской и технологической подготовки производства и ремонта подвижного состава

ПКО-3 Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
8 семестр					
1	1-3	Текущий контроль	Тема 1. Экономическая и общественно-политическая актуальность инновационной деятельности на машиностроительных предприятиях. Тема 2. Психология творчества специалиста как инструмент разработки продуктовых и технологических инноваций в машиностроени	ПКО-3.3 ПКС-3.1	Конспект (письменно) материала лекционного занятия. Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно) Защита лабораторной работы (отчет письменно). Тестирование по разделу (компьютерные технологии)
2	4-6	Текущий контроль	Тема 3. Базовые понятия ТРИЗ. Тема 4. Законы развития технических систем.	ПКО-3.3 ПКС-3.1	Конспект (письменно) материала лекционного занятия. Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно) Защита лабораторной работы (отчет письменно). Тестирование по разделу (компьютерные технологии)
3	7-10	Текущий контроль	Тема 5. Изобретательская задача. Тема 6. Типовые приемы устранения технических противоречий	ПКО-3.3 ПКС-3.1	Конспект (письменно) материала лекционного занятия. Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно) Защита лабораторной работы (отчет письменно). Тестирование по разделу (компьютерные технологии)
4	11-13	Текущий контроль	Тема 7. Вещественные и полевые ресурсы ТС	ПКО-3.3 ПКС-3.1	Конспект (письменно) материала лекционного занятия. Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно) Защита лабораторной работы (отчет письменно). Тестирование по разделу (компьютерные технологии)
5	14-15	Текущий контроль	Тема 9. Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».	ПКО-3.3 ПКС-3.1	Конспект (письменно) материала лекционного занятия. Собеседование по итогам выполнения заданий

					практического занятия (устно) Защита лабораторной работы (отчет письменно).
6	16	Текущий контроль	Тема 9. Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».	ПКО-3.3 ПКС-3.1	Конспект (письменно) материала лекционного занятия. Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно) Защита лабораторной работы (отчет письменно). Тестирование по разделу (компьютерные технологии)
7	17	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы 1-9	ПКО-3.3 ПКС-3.1	Зачет (устно)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект (письменно) материала лекционного занятия и самостоятельно изученного теоретического материала	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине и темы самостоятельной работы представлены в рабочей программе и системе IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2657 и личном кабинете обучающегося
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Защита лабораторной	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи,	Темы лабораторных работ и требования к

	работы	самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	их защите
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
7	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами

	конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии и шкала оценивания собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	выполнены все задания практического занятия, обучающийся ответил на все контрольные вопросы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами)
«не зачтено»	обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практического занятия, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Критерии оценки результатов тестирования

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения

			компетенции
«отлично»	**«зачтено»**	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Структура теста

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

Содержание тестовых заданий представленных в системе дистанционного обучения ИрГУПС определяется как отображение учебной дисциплины в тестовой форме. Тестирование включает в себя все основные разделы дисциплины в виде познавательных заданий, направленных как на усвоение знаний, таки на интеллектуальное развитие обучающихся. Точность содержания тестовых заданий обеспечивается использованием терминов, формул, исключением метафор и неадекватной лексики. Краткость тестирования достигается тщательным подбором слов, символов, графиков, позволяющих добиваться максимума ясности и смысла задания. Ясность содержания тестирования достигается путем исключения малопонятных, редко употребляемых, а также не изучавшихся в курсе символов и иностранных слов, затрудняющих восприятие сути задания. Содержание теста может быть представлено испытуемым в следующих основных формах: задания с выбором ответа верно/неверно, задания с выбором одного правильного ответа из нескольких, задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов, задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры), тестовые задания со свободно конструируемым ответом.

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

3.1. Типовые задания для практических занятий (пример, занятие №1)

Образец типового задания практического занятия по теме «Формулировка противоречий»

Типовые задания для практических занятий (пример, занятие № 1)

Практическая работа №1 Формулировка противоречия

В основе красивых и эффективных решений лежат ресурсы, уже имеющиеся в нашей Системе (Система – "контекст", в котором возникает задача, ситуация, обстановка): то есть

мы ничего не добавляем извне, а результат достигается. Так, решая простую задачу, зачастую достаточно лишь поискать нужный ресурс.

При решении задач вначале используйте то, что уже имеете – ресурсы.

ПРИМЕР 3:

На элеватор партиями привозят зерно. Необходимо определить его качество, в том числе обнаружить, не завелась ли в зернах вредная личинка-зерноедка, пожирающая зернышко изнутри.

Для обнаружения личинок брали на пробу сто зерен, раскалывали каждое из них и рассматривали под микроскопом… Это слишком медленно и недешево: несколько лаборанток днями смотрели в микроскоп. Нужна идея попроще.

И тут сообразили, что личинка, жующая зерно, издает звуки (звук – ресурс системы). Оставалось только пододвинуть чувствительный микрофон к кучке зерна, и можно услышать в динамике скрежет челюстей вредителя.

Какие бывают ресурсы

Принято классифицировать ресурсы следующим образом:

Материально-вещественные (вещества, предметы, товары, деньги, оборудование и т.д.).

Информационные (каналы и носители информации).

Ресурсы времени.

Ресурсы пространства (площадь, объем и т.д.).

Энергетические ресурсы и поля (тепловая, электрическая, электромагнитная, атомная энергия, звуковые сигналы и т.д.).

Человеческие (сами люди, а также их стереотипы, мотивация, каналы восприятия: зрение, слух, обоняние, осязание).

Другие ресурсы (события прошлого, имидж, культура и др.).

ПРИМЕР 4:

Автомобиль с контейнером должен проехать под аркой моста, но контейнер оказался буквально на сантиметр выше нижней балки. Решение задачи в использовании пространственного ресурса. Ведь в шинах находится воздух, а это почти "свободное пространство". Частично выпустили воздух из шин, и автомобиль свободно проехал под мостом.

И еще одна важная хитрость. Мы знаем, что свойства веществ под неким воздействием могут меняться. Например, железо в магнитном поле само становится магнитом, вода от холода становится льдом, а шелк начинает светиться под ультрафиолетовым излучением... Иногда в системе нет ресурса с нужным свойством, но мы можем его получить, изменив имеющиеся вещества, систему или её части.

Как использовать ресурсы (последовательность действий):

Сформулируйте задачу.

Определите: какие ресурсы нужны? В каких количествах?

Просмотрите ресурсы. Сначала уже имеющиеся в системе, потом – те, которых в самой системе нет, но легко и дешево получить. И лишь в последнюю очередь редкие, дорогие, "трудоемкие" ресурсы.

Оцените ресурс. Каков будет эффект от его использования? Каковы затраты на использование или добычу (приобретение) этого ресурса?

Определите: каким образом применить ресурс?

ПРИМЕР 5:

1. Задача. 1999-ый год. Продуктовой фирме нужно выпустить новые марки продуктов питания, которые быстро бы набрали популярность в народе и, соответственно, объемы продаж.

2. Нужно нечто известное, популярное, актуальное для людей: имя, событие и т.д.

3. Скоро Пушкинский юбилей. Похоже, в России власти решили отметить его довольно помпезно.
4. Ресурс хороший: бесплатный, авторскими правами не защищен.
5. Решение. "Красный Октябрь" выпустил серию сладостей "Ай, да Пушкин!". Торговый дом "Смирновъ" спустя сто лет возобновил производство водки "Пушкин". Масса других компаний наладила выпуск сухарей, кетчупа, тортов и другой снеди под созвучными марками.

3. Идеальный конечный результат (ИКР)

Решать задачу проще, если заранее знаешь ответ. Но как быть, когда перед нами творческая задача, ответа на которую не знает никто? В таких случаях тризовцы советуют представить себе идеальный образ решения, или Идеальный Конечный Результат (ИКР). Это ситуация, когда нужное действие получается без каких-либо затрат (потерь), усложнений и нежелательных эффектов.

Правила формулирования ИКР:

При формулировании ИКР желательно применять слово "Сам" (Сама, Само, Сами). Обычно используют три основные формулировки ИКР:

"Система сама выполняет данную функцию".

"Системы нет, а функции ее выполняются (с помощью ресурсов)".

"Функция не нужна".

ПРИМЕР 6:

ИКР: Рекламы нет, а СМИ и общественность сами говорят о Вас.

Осенью 1999 г. в Санкт-Петербурге было выпущено новое пиво под маркой "Windows 99". Марка пива без труда была зарегистрирована по классу напитков. Также был заимствован (но изменен) графический образ "Windows": летящие форточки.

Так производители пива сознательно нарываются на скандал, рассчитывая завоевать моментальную популярность, ведь пробиться на российский рынок пива с обычной маркой без огромных вложений уже невозможно.

ПРИМЕР 7:

ИКР: Оберегать предметы от краж не надо.

Постояльцы германских гостиниц тянут все, что не "прибито гвоздями" – от дорогой пепельницы до мешочков с ароматной травой и пульта от телевизора. Но менеджеры гостиниц не слишком огорчены этим. Во-первых, все расходы уже включены в цену номеров. Во-вторых, на все предметы нанесены эмблемы отеля, так что их похищение – дополнительная реклама гостиницы. Ведь украденное зачастую проходит через несколько рук.

Достичь ИКР практически невозможно, но это верный ориентир при решении задачи и оценке идей.

3.2 Типовые задания для лабораторных занятий (пример, занятие №1)

(пример, занятие № 1, 2)

Лабораторная работа №1

Решения технических проблем методом критики и доказательств

Существует несколько технологий обработки эластомеров

Литье, резание, штамповка, полимеризация, склеивание из фрагментов

Руководители 2 чел м. ж. с правом трех замечаний. После 3 замечаний защита студента переходит к преподавателю.

Выбираются Эксперты и Специалисты

Задача по разработке инструмента для обработки синтетических эластомеров, и природных материалов (толстой кожи)

Существующие технологии:
Резать резину ножницами крайне неудобно и долго
Необходимо решить задачу проектирования инструмента для изготовления в условиях ремонтных предприятий шайб и дисков из резины и толстой кожи.

Техническое задание:
Диаметры изготавливаемых изделий постоянны и могут меняться от партии к партии в процессе изготовления.

Требования к технологии и проектируемой оснастке и инструменту:
Изделия должны легко извлекаться
Инструмент должен легко затачиваться.
Решить задачу использования вторичных ресурсов.
Обеспечить комфортные условия надомного труда вторичных трудовых ресурсов.
Одновременно решить задачу на будущее, просчета (по 5-10 шт.) изготовленных изделий для их упаковки.
Постараться найти интегральное (объединение) решение всех задач в самом инструменте.

Решения каждому разработать и сдать в оформленном виде с подписью нормоконтролера.
Защита проектов индивидуальна. Принимают Эксперты и Специалисты

Лабораторная работа № 2
Изучение способа решения технических задач методом «Ресурса времени»

Ресурс времени предполагает использование следующих приемов:
сделать заранее (или наоборот позднее),
увеличить или уменьшить время воздействия (протекания процесса),
изменить временные характеристики полей
Для этого в Технологические системы часто необходимо вводить вещества или поля.
Использование ресурса времени часто предполагает выполнение необходимого действия в наиболее выгодный момент времени или заранее. Для повышения усталостной прочности в поверхностном слое детали заранее создаются сжимающие напряжения (см. пример 6.2). Известно, что бетон хорошо воспринимает сжимающие нагрузки, но плохо работает на растяжение. В строительстве используются предварительно напряженные конструкции.
Пример 6.23. Останкинская телебашня. От ветровой нагрузки Останкинская телебашня раскачивается, возникает изгибающий момент. Следовательно, возможно появление зон с растягивающими напряжениями. Для того чтобы при эксплуатации в Останкинской телебашне не возникали растягивающие напряжения, внутри нее расположили специальные тросы и в процессе строительства натянули их так, что создали заранее сжимающие напряжения в бетоне.

Задача Исследование процесса электросварки.
В середине XX в. проводили исследования процесса сварки. Нужно было провести наблюдение за формой сварочной дуги, плавлением сварочной проволоки и формой сварочной ванны при изменении режимов сварки (рис. 1). Для этого решили снять процесс на кинопленку.

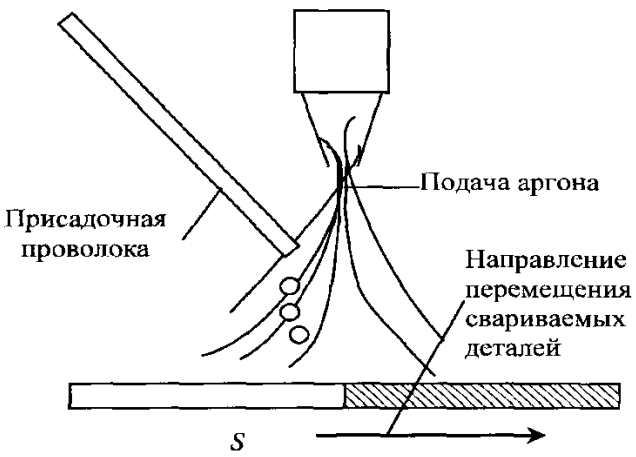

Рис. 1. Схема процесса электросварки:

S — подача

Когда пленку проявили, то на ней хорошо была видна яркая дуга. Однако контуры сварочной ванны и расплавленных капель видны не были.

Задачу попытались решить введением еще одного компонента — зажгли вторую дугу, расположенную за кинокамерой, которая освещала капли и сварочную ванну. После проявления кинопленки оказалось, что ванна и контуры капель теперь были хорошо видны, однако вторая дуга оказалась настолько яркой, что контуры основной дуги перестали просматриваться.

Что надо сделать, использую ресурса времени, чтобы в фильме было видно и место сварки и дуга?

Решения каждому разработать и сдать в оформленном виде с подписью нормоконтролера.

Защита проектов индивидуальна.

Принимают Эксперты и Специалисты

3.3 Типовые вопросы тестов по дисциплине (пример, вариант №1, 2)

Вариант №1

Тестовое задание для оценки знаний

1. Анализируя уровень развития науки, определите эпоху начала промышленного использования полимеров

- до нашей эры
- античная
- средневековье
- современная.

2. История показывает, что для производства некоторых изделий (ручки ножей, иглы, украшения и т.д.) в средние века широко использовались полимеры природного и животного происхождения. Является ли эта эпоха началом промышленного использование полимеров?

-да

-нет.

3. В период интенсивного развития мировой промышленности Европа занимала лидирующее место. Эпоха промышленного выпуска полимеров началось значительно позже. В связи с этим, проанализировав историю развития науки и производства полимеров, какая из частей света стала родоначальником синтезированных полимерных материалов?

-Азия

-Европа.

- Америка

- Австралия

4. В период интенсивного развития мировой промышленности Европа занимала лидирующее место. Эпоха промышленного выпуска полимеров началось значительно позже. В связи с этим проанализировав историю развития науки и производства какая из стран впервые начала промышленный выпуск полимеров?
- Германия
- Великобритания
- США
- Россия
- Франция.

5. Какие из материалов относятся к группе природных полимеров?
- натуральный каучук, естественные смолы, целлюлоза, камедь
-искусственные смолы, различные пластические массы, производные целлюлозы, синтетические каучуки

6. Какая из стран современности является лидером по производству полимеров?
- США.
- Китай
- Россия
- Германия

7. Дайте два варианта ответа. Какие факты позволили экономически развитым государствам стать главным производителями машиностроительной продукции в мире?
- наличие металлургических баз
- сосредоточение квалифицированной рабочей силы.
- мощная научно-техническая база.
- высокий спрос на продукцию отрасли
- хорошая транспортная обеспеченность.

8. Какая отрасль машиностроения в последние годы получила распространение во многих развивающихся странах:
-металлоемкие
-наукоемкие
-трудоемкие
-требующие широкой кооперации.

Тестовое задание для оценки умений

1. Учитывая формулу соединений определите какой из перечисленных полимеров имеет наименьшую массу
   - эпоксидная смола
   - полиэтилен.
   - поливинилхлорид
   - полистирол
2. Учитывая структуру соединения, какой из перечисленных полимеров наименее пластичен?
   - Полиэтилен
   - Полиамид
   - фторопласт.
3. Учитывая структуру соединения, какой из перечисленных полимеров наименее хрупкий?
   - Полиэтилен.
   - Полиамид.
   - Полистирол
   - фторопласт

4. Учитывая специфику исторического названия и процесс полимеризации, какие из перечисленных видов пластмасс расплавляются под действием температуры?
   - термопласты.
   - реактопласты
5. Анализируя состояние мира в период 40х годов 20 века (война), какой из полимеров впервые стал использоваться в крупном промышленном масштабе
   - полиамид
   - полиэтилен.
   - каучук.
6. История использования древесины, как конструкционного и строительного материала насчитывает многие тысячелетия. Является ли древесина реактопластом?
   - Нет.
   - Да

Тестовое задание для оценки навыков и (или)опыта деятельности

1. Исходя из полученных знаний и, возможно, опыта эксплуатации локомотивов, какой материал используется для изготовления сепараторов буксового узла локомотива
- полиамид
- латунь.
- фторопласт
- полистирол.

2. Исходя из личного опыта использования различных материалов, определите какой из представленных материалов имеет большую температуру плавления
- полиэтилен
- полиамид.
- фторопласт.

3 Исходя из физико-технических свойств, ряд материалов пропускают УФ излучение. Какие из представлены материалов могут быть УФ- прозрачными
- полиэтилен.
- полистирол.
- присталлит
- фторопласт

4. Первые успешные искусственные шёлковые ткани были разработаны в 1890-х годах из целлюлозного волокна и продаются как искусственный шёлк или…
- Лавсан
- Капрон
- Вискоза.
- Нитрон
- Полиамид.

Вариант №2

Тестовое задание для оценки знаний

1.Последние десятилетия получили развития высокие технологии на основе кремния. «Силиконовые долины». Какие страны экспортируют электронную бытовую технику, в том числе и в развитые страны?
-Республика Корея.
-Марокко;
-Тайвань.
- КНДР
-Бразилия.
Аргентина

2. Что является сырьем для разных отраслей химической промышленности?

-руды цветных и черных металлов;
-отходы производства черных и цветных металлов;
-нефть, природный газ.
3. Анализируя научно-обоснованные изыскания залежей сырья укажите три страны, которые являются мировыми лидерами по производству минеральных удобрений (фосфорных) (выбрать верную строку):
-США, Россия, Китай;
-США, Марокко, Иордания;
-США, Марокко, Китай.
4. Анализируя научно-обоснованные изыскания залежей сырья, верно ли, что среди крупнейших производителей азотных удобрений в мире следует отметить США, Китай, Индию, Францию, Россию, Великобританию, Германию, Японию?
-верно.
-неверно.
5. Анализируя научно-обоснованные изыскания залежей сырья, верно ли утверждение: "Калийные соли добывают в 14 странах мира. Производство калийных удобрений размещается обычно вблизи месторождений. Среди крупнейших мировых производителей этого вида удобрений выделяются: Китай, Бельгия, ФРГ, Франция, США, Белоруссия"?
-верно
-неверно.
6.Дайти три варианта ответа. Отметьте, какую продукцию выпускает полимерная промышленность:
-минеральные удобрения;
-химические волокна;
-пластмассы.
-синтетический каучук.
-синтетические смолы.
-лаки, краски
8. Анализируя научно-обоснованные изыскания залежей сырья. Назовите три страны, которые являются мировыми лидерами по производству минеральных удобрений (фосфорных) (выбрать верную строку):
-США, Россия, Китай;
-США, Марокко, Иордания;
-США, Марокко, Китай.

Тестовое задание для оценки умений

1. Определите какие основные признаки присуще конструкционным полимерам, используемых в подшипниках
   - пористая структура полимера
   - низкий удельный вес
   - высокая температура плавления.
2. Любое вещество, искусственно созданное человеком, обладает как положительным, так и отрицательным свойством. Каким образом химическая инертность сказывается на полезных свойствах полиэтилена?
   - не мутнеет на солнце
   - не подвергается тепловому расширению
   - не вступает в реакцию с химически активными и агрессивными веществами.
3. Каким образом химическая инертность сказывается на отрицательных свойствах полиэтилена?
   - не подвергается воздействию окружающей среды
   - создает неразлагающиеся отходы в почве.

- плохо горит

4. Оценив результаты анализа агрегатных и фазовых превращений в некоторых материалах было определено, что существуют фазовые переходы первого и второго рода. Относится ли это к полимерным материалам

- да
- нет

5. Учитывая структуру соединения, какие из перечисленных полимеров термопластичны

- полиэтилен.
- полиамид.
- полистирол.
- фторопласт.

6. Так, в конце XIX века нужды электротехники вызвали к жизни фенолоформальдегидные смолы. Из них начали прессовать электрические патроны, розетки, телефонные аппараты и т. п. Принимая во внимание их назначение, эти материалы термопластичны?

- да
- нет.

Тестовое задание для оценки навыков и (или)опыта деятельности

1. Из популярных книг по археологии мы знаем, что первобытный человек широко использовал камень, дерево, кость для изготовления орудий труда и оружия. Что из перечисленных является полимером?

- камень, кость
- дерево, кость.
- камень, дерево

2. До середины XIX века человечество вполне обходилось природными полимерами, но затем положение резко стало меняться не в их пользу. Почему?

- некоторых природных полимеров просто стало не хватать.
- развитие техники выявило потребность в материалах с новыми свойствами, т. е. таких, которых в природе не существовало.
- некоторых природных полимеров не стало существовать

3. Техника в наши дни развивается стремительными темпами и ставит перед полимерщиками все новые и новые задачи. Какие из перечисленных задач необходимо еще решить?

- Нужны материалы для работы в космосе
- Необходимо сделать сверхпрочные армированные пластики.
- Нужна полимерная пленка для теплиц? И такая, чтобы днем пропускала УФ-лучи в одну сторону, а ночью не пропускала ИК-лучи в другую.

4. Применение полимерных материалов стимулирует развитие не только современной техники и технологии, но и способствует:

- созданию новых видов товаров народного потребления.
- расширению строительства и благоустройству быта людей.
- производству мясных и молочных продуктов

Вариант №3

Тестовое задание для оценки знаний

1. Основываясь на истории развития отраслей промышленности отметьте среди перечисленных ниже стран мирового лидера по производству газетной бумаги:

-Россия
-США
-Китай;

-Канада.
2.Сделайте вывод, каким видом транспорта перевозится в мировом хозяйстве наибольшее количество грузов (по показателю грузооборота):
-железнодорожным.
- авиационным;
-автомобильным;
-речным;
-морским;
-трубопроводным.
3. Проанализировав дайте ответ. Какие показатели определяют грузооборот любого вида промышленного транспорта?
-объем перевозимых грузов.
-расстояние, на которое грузы перевозятся;
-себестоимость перевозок;
-скорость перевозок.
4.Проанализировав дайте ответ. Верно ли утверждение: " Производство калийных удобрений размещается обычно вблизи месторождений"?
-верно.
-неверно.
5 Проанализировав дайте ответ. Верно ли утверждение: " Производство калийных удобрений Среди крупнейших мировых производителей этого вида удобрений выделяются: Россия, Канада, ФРГ, Франция, США, Белоруссия"?
-верно.
-неверно.
7. Исторически сложилось так, что страны имеющие скудные сырьевые ресурсы наиболее полно перерабатывают их (глубокая переработка) или вынуждены их синтетизировать. Какие страны мира лидируют по производству синтетического каучука (Выбрать верную строку)?
-Россия, Китай, Индия, Вьетнам;
-США, ФРГ, Бразилия, Россия;
-США, Япония, Франция, ФРГ.
8. Исторически сложилось так, что страны имеющие скудные природные ресурсы наиболее полно перерабатывают их (глубокая переработка). Какие ТРИ страны мира лидируют по производству бумаги?
-США.
-Финляндия.
-Италия;
-Канада.
-Франция;

Тестовое задание для оценки умений

1. 1 Анализируя состояние мира в период 40х годов 20 века (война), какие полимеры стали использоваться в промышленном масштабе в качестве корда?
- нейлон.
- капрон.
- полиэтилен
- полистирол
2. Швейцарский химик Ж. Бранбергер решил защитить свою скатерть от грязи. Он покрыл материю раствором целлюлозы и хотя из эксперимента ничего не получилось, он сделал, однако, открытие. Высохнув, целлюлоза превратилась в тонкое, прозрачное, легко отделившееся от скатерти «нечто», которое впоследствии автор окрестил:
- целлофан.

- нейлон
- полиэтилен
- полистирол
3. Исторический анонс показывает, что начале XX века во всем мире производилось всего несколько тысяч тонн полимерных материалов. Промышленно развитые страны ежегодно производят синтетических полимеров по объему значительно больше, чем
- выплавка стали.
- выплавка алюминии и меди.
- выплавка всех цветных металлах, вместе взятых.
4. В начале XX века во всем мире производилось всего несколько тысяч тонн полимерных материалов. Тенденция производства полимеров такова, что с каждым годом прирост выпуска полимерных материалов происходит с постоянной скоростью, а выпуск металлов в развитых страна мира фактически стабилизовался. В 1998 году было произведено 122 800 тыс. т полимерных материалов.
-дайте прогноз на выпуск полимеров 2018г
5. Высокие темпы и масштабы производства полимерных материалов обусловлены, прежде всего, тем, что:
- замена дорогостоящих и дефицитных материалов обеспечивает огромную экономию средств за счет повышения срока эксплуатации многих машин и снижение их веса (в 3…5 раз).
- благодаря применению прогрессивных методов изготовления полимерных изделий (литье под давлением, экструзия и др.) значительно повышается производительность труда.
- сохраняются природные ресурсы полезных ископаемых
6. Проанализировав экономические показатели определите, что стало решающим фактором быстрого развития производства полимерных материалов
- их конкурентоспособность с традиционными материалами.
- возможность их утилизации
- их незначительная стоимость

Тестовое задание для оценки навыков и (или)опыта деятельности
1. Исходя из полученных знаний и, возможно, опыта эксплуатации подвижного состава РЖД, какой материал наиболее выгоден для изготовления сепараторов буксового узла локомотива
- полиамид.
- латунь
- фторопласт
- полистирол.
2. Известно, что дренажные трубы можно делать и их делают керамическими. Себестоимость этих труб при ручной укладке в траншеи близка к себестоимости полимерных труб, изготовленных из полиэтилена и поливинилхлорида. Расчет экономического эффекта от замены керамики полимерами не стимулирует внедрение полимерных материалов. Однако все страны переходят на полимерные трубы. Определите решающие факторы:
- различие в производительности труда при работе с керамикой и полимерными материалами.
- дефицит трудовых ресурсов .
3. В конце Первой мировой войны необходимость переработки для мирных целей значительных запасов этого вещества привела к разработке материалов, получивших название этролов (СССР) и тролитов (США). Это был:
хлор-пикрин (отравляющее вещество)
противорадиационного полимерный материал
пироксилин (взрывчатое вещество).

4. В 30-х годах прошедшего столетия были синтезированы органические стекла (полиакрилаты). Сегодня их успешно используют для производства легких и удобных солнцезащитных очков. Используя накопленный опыт эксплуатации, выберите правильное заключение:
   - очки с органическим затемненным стеклом- альтернатива классическим затемненным стеклам
   - очки с органическим затемненным стеклом не пропускают УФ-излучение
   - очки с органическим затемненным стеклом крайне вредны, т.к. пропускают УФ-излучение в незащищенные (зрачки расширены от затемнения) глаза.

3.4 Типовые вопросы к зачету по дисциплине

1. С какими негативными установками может быть связан вектор привычного исследования (ВПИ)?
2. Назовите способы борьбы с ВПИ.
3. В чем проявляется положительный эффект от преобразования условий задачи?
4. Назовите два способа инвертирования поставленной задачи
5. Перечислите виды прямой аналогии и дайте им характеристику
6. Какие преимущества дает работа с моделью объекта по сравнению с самим объектом?
7. Назовите виды проявления системных свойств, приведите примеры
8. Какое понятие более общее: «системное свойство» или «синергетический эффект»?
9. Перечислите возможные способы изменения системных свойств объектов
10. Какое новое свойство появляется, если часть компонентов объединить в подсистему?
11. Что означает термин «синектика»?
12. Назовите виды аналогий, активизирующие правополушарное мышление
13. В чем заключается применение оператора «превращение незнакомого в знакомое»?
14. В чем состоит эвристическая ценность применения этого оператора?
15. В чем заключается применение оператора «превращение знакомого в не знакомое»?
16. В чем состоит эвристическая ценность применения этого оператора?
17. Дайте определение следующим понятиям: физический принцип действия, физическая
18. Чем отличается операционный и предметный стиль мышления?
19. В чем состоит отличие компонентного подхода от структурного при анализе ТС?
20. В чем существенное отличие модели в виде ментальной карты от иерархической
21. Какие возможности предоставляет использование понятий «вещество» и «поле» как категорий мышления при решении задач?
22. Опишите сущность понятий физического и абстрактного полей
23. Перечислите ресурсы, позволяющие изменять системные свойства ТС
24. Какие приемы решения задач ориентированы на использование ресурсов
25. пространства?
26. Каковы возможности использования ресурса времени?
27. Что такое вепольная схема? В чем заключается ее эвристическая ценность?
28. Составьте схему рассуждения при поиске вещественно-полевых ресурсов
29. Составьте схему рассуждения при решении задачи измерения.
30. В чем заключается эвристическая ценность таких идеализирующих абстракций как
31. В чем разница конструктивного и функционального подходов повышения идеальности?
32. В чем заключается сущность принципа соответствия функции и структуры?
33. В чем разница проявления принципа энергетической проводимости для групп?
34. В каких аспектах можно рассматривать принцип энергетической проводимости?
35. В чем эвристическая ценность принципа энергетической проводимости?
36. В чем заключается эвристическая ценность принципа согласования-рассогласования?

37. Как используется закономерность стадийного развития при решении технических задач?
38. Какое практическое значение имеет знание закономерности конструктивной эволюции?
39. В чем сущность динамизации ТС?
40. В чем заключается закономерность перехода с макро на микроуровень?
41. Что означает выражение: «вытеснение человека из ТС»?
42. Приведите примеры свертывания-развертывания ТС и поясните смысл этого перехода
43. Что дает знание закономерности свертывания-развертывания?
44. С какой целью и на каких этапах проводится функциональный анализ?
45. В чем заключается предметный и операционный подходы при проведении функционального анализа?
46. Что изучает морфология?
47. С какой целью используется морфологический подход при решении технических задач?
48. Какие задачи ставит пред собой инженер при формировании заголовка на этапе исследования проблемы?
49. В каких графических моделях могут быть представлены результаты морфологического исследования?
50. В чем состоят существенные отличия обращенной исследовательской задачи от задачи синтеза технического решения?
51. Чем отличается поиск ресурсов при решении обращенной исследовательской задачи и задачи синтеза технического решения?
52. С какой целью при анализе проблемы нужно выяснить, где и когда должна выполняться полезная функция?
53. С какой целью при анализе проблемы нужно выяснить, зачем должна выполняться полезная функция?
54. С какой целью при анализе проблемы нужно выяснить почему возникла проблема?

3.5 Перечень заданий к зачету по дисциплине

1. В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах линии электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может оборвать своей тяжестью провода, да ещё и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением?
2. Условие. У вас есть аквариум с рыбками, которые питаются циклопами. Вам нужно уехать на несколько дней и решить проблему с кормлением. Попросить помочь вы никого не можете. Запустить много циклопов за один раз нельзя – рыбки их съедят, и всё равно будут голодать. Как поступить в этом случае
3. Условие. Одуванчики имеют набор хромосом очень качественно близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?
4. Не многим известно, что «морской болезнью» страдают не только моряки и путешествующие по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по его применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно принимать часто, что неудобно, а большие – вредно. Как решить эту проблему? Для решения задачи пришлось объединить систему с другой системой.
5. Есть металлическая труба, проложенная под землёй, по которой течёт вода. Для устранения неполадок в работе системы, часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Попытки выяснить это

путём простукивания, на слух, завершились неудачей. Вопрос: как понять в какую сторону течёт вода в трубе? Нарушать герметичность трубы (сверлить, резать) нельзя. Для решения задачи пришлось изменять свойства и положение отдельных частей системы в зависимости от этапа процесса.

6. Во время научной экспедиции на Марс, космический корабль произвёл посадку в долине. Астронавты снарядили марсоход для лучшего изучения планеты, но как только покинули корабль, столкнулись с проблемой. Дело в том, что по поверхности было сложно передвигаться – этому мешали многочисленные холмы, ямы, большие камни. На первом же склоне колёсный вездеход с надувными шинами перевернулся на бок. С этой проблемой астронавты справились – они прицепили снизу груз, что усилило устойчивость машины, но стало причиной новой проблемы – груз задевал неровности, что усложняло движение. Итак, что нужно сделать, чтобы повысить проходимость марсохода? При этом у космонавтов нет возможности изменять его конструкцию.
7. Одни неприятности доставляли американскому фермеру Джеймсу Миноту бесцеремонные туристы. Они протаптывали тропинки от дороги до леса через его поле. Временами казалось, что все методы борьбы уже испробованы и победа любителей природы неизбежна. Как быть фермеру? для решения задачи пришлось разместить части системы в другом измерении
8. Великая французская актриса Сара Бернар, находясь на вершине славы, обрела соперницу — Бель Отеро, которая одно время почти сравнялась с нею по известности и богатству. Как-то раз обе собрались в один и тот же ресторан. Причем, Бернар заранее было известно, что ее конкурентка явится туда разодетая, надев все свои украшения, которые у нее были. Ей так хотелось затмить соперницу. Как быть Саре Бернар?
9. Как только в скворечнике на дереве запищали птенцы, объявился кот —поживу чует. Мальчик, смастеривший домик для скворцов, захотел помочь птицам. И придумал способ, как закрыть котам доступ к скворечнику напрочно. Как же это он сделал?
10. Кошка аптекаря из Женевы Жана Пиното любила спать в витрине. Как ни пытался Жан отучить ее от этой привычки, ничто не помогало – вновь и вновь кошка пробиралась в витрину и сладко там засыпала. Ну, раз кошку не отучить, пришлось придумать, как извлечь из этого пользу. Что придумал хозяин кошки? Для решения задачи пришлось вынести какой-либо процесс из общего
11. Мама ехала с детьми в Анадырь с пересадкой в Москве. В одной руке чемодан, в другой держит трехлетнюю дочку, рядом с которой тоже за руку идет пятилетняя. Все было хорошо, пока не вошли в метро. Здесь стало ясно, что как бы она не держала детей, все равно кого-нибудь отцепят, потому что люди идут сплошной толпой. Возникает ситуация - чемодан бросить нельзя, взять двоих детей на руки тоже не может. Что делать? для решения задачи пришлось разделите какое-либо вещество системы на мелкие части

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не мене, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнены в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.
Собеседование по теме практических работ в виде представления полученных результатов и результатов самостоятельной работы в соответствии с методическими указаниями к работам	Собеседование по итогам практических работ проводится в виде устной беседы. Проводится на семинарских занятиях в форме устного опроса и беседы. Вопросы беседы не выходят за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные вопросы для беседы строятся таким образом, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным материалом данной дисциплины и предыдущих дисциплин, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях. Проверяется умение анализировать информацию, делать выводы.
Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы, преподаватель дает задание по теме выполненной работы, для проверки знаний, умений и навыков. Если обучающийся выполняет задание, то лабораторная работа считается защищенной, если нет, то студент продолжает выполнение задания либо получает другое (по желанию).
Тестирование по разделу (компьютерные технологии).	Тестирование проводится в очной форме в компьютерном зале кафедры АПП с использованием любого текстового редактора путем выделения правильного (ых) ответа (ов) шрифтом с жирным начертанием или тестирование может проводиться с помощью тестового комплекса АЙРЕН. Тест состоит из 18 вопросов. Время ответов ограничено 20-25 мин.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

– перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель пользуется результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Зачет ставится при успешном прохождении текущего контроля обучающимся. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель

подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплин

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Подпись отв. исп.	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений			