

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 09 » октября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Теория решения изобретательских задач  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Интегрированные системы управления производством  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению нестандартных профессиональных задач в условиях интенсивного развития инновационных процессов во всех сферах деятельности человека.

Задачи дисциплины:

- Получение знаний о сфере профессиональной деятельности по созданию конкурентоспособной продукции на основе изобретений;
- Развитие творческого подхода к решению нестандартных технических задач и овладение методологией поиска новых решений в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма решения изобретательских задач);
- Создание методологической основы для подготовки конструкторских и технологических научных решений, составляющих основу инновационного проекта;
- Формирование цельного понимания проблем в области управления инновациями на предприятиях;
- Формирование навыков осуществления анализа эффективности инноваций на основе достижений в разных областях наук;
- Выработка навыков по применению различных подходов, методов и моделей к анализу проблем, постановки и решению задач, разрешению противоречий;
- Освоение методов активизации мышления при генерировании идей по совершенствованию и улучшению технических систем, используемых и создаваемых в высокотехнологичном бизнесе;
- Освоение приёмов прогнозирования развития технических систем.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– теория и практика решения изобретательских задач.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает основные понятия и определения, нормативные документы в инновационной деятельности, в сфере решения стандартных и нестандартных задач; содержание и порядок разработки Алгоритма решения задач; основные закономерности и направления развития техники; методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения изобретательских задач); методы инженерного проектирования, обработки экспериментальных данных и автоматизации научных исследований.	Знает технические требования, предъявляемые к показателям автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; стандартные методы испытаний и методы исследования элементов и в целом АСУП, в т.ч. с применением математического и компьютерного моделирования.	Экзамен
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет выбирать стандартные методы испытаний и современные методы исследования; разрабатывать и анализировать согласно действующим стандартам стратегию и план мероприятий по решению стандартных и нестандартных задач, в том числе на производстве; анализировать изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем; выявлять проблемную ситуацию и вести поиск новых технических решений; использовать основные методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения	Умеет выбирать стандартные методы испытаний и современные методы исследования, в т.ч. математического и компьютерного моделирования, по определению технологических показателей автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; применять методы вычислительного эксперимента, специализированные компьютерные (программные) инструменты моделирования АСУП и разработки оригинальных алгоритмов моделирования; документировать результаты	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		изобретательских задач) при решении изобретательских задач; самостоятельно ставить новые задачи, находить эффективные решения и отстаивать свою точку зрения.	вычислительного эксперимента и оценивать их соответствие реальным данным испытаний и диагностики технического состояния оборудования и элементов систем автоматизации и управления.	
ПКО-1	ИД-ЗПКО-1	Владеет навыками решения стандартных и нестандартных задач; навыками поиска и анализа современной научно-технической информации; навыками решения проблемных технических задач; навыками программного решения технических задач; навыками постановки задач и планирования действий для реализации предложенной идеи; навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области инженерного проектирования.	Владеет навыками проведения вычислительного эксперимента и работы с инструментами (программными средствами) моделирования; навыками расчета технических характеристик автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; навыками получения данных натурных испытаний и диагностики технического состояния оборудования, элементов и в целом АСУП.	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач.	4	0	0	12
Тема 1. Экономическая и общественно-политическая актуальность инновационной деятельности. Тема 2. Психология творчества специалиста как инструмент разработки продуктовых и технологических инноваций.				
Теория решения изобретательских задач.	8	0	9	32
Тема 3. Альтшуллер Г.С. - основоположник ТРИЗ как науки о творчестве. Тема 4. Базовые понятия ТРИЗ. Технический объект. Техническая система. Тема 5. Законы развития технических систем. Тема 6. Изобретательская задача. Идеальность в ТРИЗ. Идеальная машина. Идеальный конечный результат. Неравномерность развития ТС. Противоречия. Тема 7. Вепольный анализ.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Программы инновационного проектирования, созданные на основе ТРИЗ.	4	36	0	37
Тема 8. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. Тема 9. Специальная таблица выбора типовых приемов устранения ТП (Матрица Альтшуллера). Тема 10. Алгоритм решения изобретательских задач. Тема 11. Ознакомление с изобретающими программами TechOptimizer, Ideation, TriSolver, Новатор. Тема 12. Создание в России центров решения проблем.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	36	9	81
ИТОГО по дисциплине	16	36	9	81

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение учебных задач с использованием «Мозгового штурма» и Синектики
2	Практикум по выявлению технических противоречий. Применение типовых приемов устранения ТП
3	Освоение законов развития ТС на реальных примерах техники. Составление прогноза развития выбранной конкретной ТС.
4	Нахождение решений технических задач с использованием ИКР
5	Выявление вещественно-полевых ресурсов в конкретных ТС

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Работа с матрицей Альтшуллера
2	Структура АРИЗ: Часть 1. Анализ задачи: Формулировка условия мини-задачи. Формулировка конфликтующей пары. Формулировка углубленного (технического) противоречия – УП (ТП). Выбор конфликтующей пары. Усиление конфликта, указав предельное состояние (действие) элементов. Формулировка модели задачи. Применение вепольного анализа. Анализ модели задачи. Определение оперативной зоны (ОЗ). Определение оперативного времени (ОВ). Определение вещественно-полевых ресурсов (ВПР).
3	Структура АРИЗ: Часть 2. Определение обостренного противоречия (ОП). Формулировка идеального конечного результата (ИКР). Усиление формулировки ИКР – использование ВПР. Формулировка обостренного противоречия (ОП). Формулировка углубленного обостренного противоречия

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
4	Структура АРИЗ: Часть 3. Получение решения. Использование типовых преобразований. Использование ресурсов. Использование системы стандартов. Использование задач-аналогов. Использование технологических эффектов. Использование приемов.
5	Структура АРИЗ: Часть 4. Применение информационного фонда. Применение задач-аналогов. Применение стандартов. Приемы разрешения физических противоречий. Применение указателя «физэффектов».

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам.</li> <li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.</li> </ol>
---

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Ревенков А. В. Теория и практика решения технических задач : учебное пособие для втузов / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова. - Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2013.	3
2	Технология поиска решений и защиты объектов промышленной собственности : учебник для вузов / Б. Я. Мокрицкий [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2015.	2
3	Фатхутдинов Р. А. Инновационный менеджмент : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. - Санкт-Петербург: Питер, 2010.	6
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Заёнчик В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности. Методы и организация : учебник для вузов / В. М. Заёнчик, А. А. Карачёв, В. Е. Шмелёв. - Москва: Academia, 2004.	13
2	Селиванов С. Г. Инноватика : учебник для вузов / С. Г. Селиванов, М. Б. Гузаиров, А. А. Кутин. - Москва: Машиностроение, 2013.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Р. Б. Алтынбаев Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов : Учебное пособие / Р. Б. Алтынбаев, Л. В. Галина, Д. А. Проскурин. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61414.html">http://www.iprbookshop.ru/61414.html</a>	локальная сеть; свободный доступ



Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	С. Д. Петрова Эвристические задачи как средство развития технического мышления студентов колледжа : Учебно-методическое пособие / С. Д. Петрова, И. Д. Белоновская. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69970.html">http://www.iprbookshop.ru/69970.html</a>	локальная сеть; свободный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1
Практическое занятие	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Теория решения изобретательских задач»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины***

<b>Направление подготовки:</b>	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Интегрированные системы управления производством
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Микропроцессорных средств автоматизации
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс: 2 Семестр: 3**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	5	3Е
Часов по рабочему учебному плану:	180	ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 3 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> Знает основные понятия и определения, нормативные документы в инновационной деятельности, в сфере решения стандартных и нестандартных задач; содержание и порядок разработки Алгоритма решения задач; основные закономерности и направления развития техники; методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения изобретательских задач); методы инженерного проектирования, обработки экспериментальных данных и автоматизации научных исследований.		ТО1				ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> Умеет выбирать стандартные методы испытаний и современные методы исследования; разрабатывать и анализировать согласно действующим стандартам стратегию и план мероприятий по решению стандартных и нестандартных задач, в том числе на производстве; анализировать изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем; выявлять проблемную ситуацию и вести поиск		ТО	ОП31 ОП32 ОП33			ПЗ

новых технических решений; использовать основные методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения изобретательских задач) при решении изобретательских задач; самостоятельно ставить новые задачи, находить эффективные решения и отстаивать свою точку зрения.						
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> Владеет навыками решения стандартных и нестандартных задач; навыками поиска и анализа современной научно-технической информации; навыками решения проблемных технических задач; навыками программного решения технических задач; навыками постановки задач и планирования действий для реализации предложенной идеи; навыками самостоятельной научноисследовательской деятельности в области инженерного проектирования	СО		ОЛР1 -5			КЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию, Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

## **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ.

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 5 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Законы развития технических систем.
2. Идеальный конечный результат.
3. Вепольный анализ.
4. Методы инновационного проектирования.
5. Устранение технических противоречий. Приемы и методы.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Провести оценку и выявление технических противоречий по заданным условиям.
2. Разработать предложения по устранению технических противоречий.
3. Найти решение технической задачи с применением ИКР.

#### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Провести анализ технической задачи, Выбрать конфликтующую пару. Разработать модель задачи. Провести вепольный анализ.
2. Сформулировать идеальный конечный результат.
3. Составить план решения задачи с использованием задач- аналогов.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

#### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.