

Аннотация к рабочей программе  
дисциплины Теория и технология решения изобретательских задач

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория и технология решения изобретательских задач» является развитие креативного мышления и проектных компетенций обучающихся через обучение методу ТРИЗ и погружение в теорию и практику изобретательской деятельности.

Дисциплина обеспечивает знание основ теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), умение пользоваться инструментами ТРИЗ при поиске решений изобретательских задач и осознанно генерировать творческие идеи. Полученные знания студенты могут применять при практической реализации инновационных проектов вне зависимости от выбранной сферы профессиональной деятельности. Развитие креативного мышления обучающихся через обучение методу ТРИЗ и погружение в теорию и практику изобретательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины

1. Освоение знаний в области теории и практики изобретательской деятельности.
2. Развитие умений, необходимых для формирования культуры мышления, умения и желания выявлять причинно – следственные связи и противоречия, грамотно и логично строить умозаключения.
3. Приобретение опыта выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального саморазвития и самосовершенствования.

В результате освоения дисциплины «Теория и технология решения изобретательских задач» студент должен научиться анализировать изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем, выявлять проблемную ситуацию, вести поиск новых технических решений, используя основные методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения изобретательских задач) при решении изобретательских задач.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

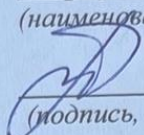
- УК-1.1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
- УК-1.2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
- УК-1.3 – Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
- УК-1.4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов
- УК-1.5 – Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
- ПКБ-4.1 – Определяет проблемное поле деятельности (нишу) для преобразований (инноваций) и проектов
- ПКБ-4.2 – Предлагает и реализует новые идеи, проекты, оригинальные варианты решения проблем (задач)
- ПКБ-4.3 – Представляет свои новые идеи и инновации экспертам и целевой аудитории в виде проектов и в других формах, включая нестандартные

## Разделы дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины
1	2
1	Патентный закон РФ и патентное право. Объекты интеллектуальной собственности.
2	Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».
3	Основные понятия ТРИЗ
4	Процесс творческой деятельности
5	Этапы развития технических систем. Всеобщие законы развития.
6	Решение нетиповых изобретательских задач

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики  
*(наименование ф-та, полностью)*  
 Таныгин М.О.  
*(подпись, фамилия, инициалы)*  
« 15 » 07 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и технология решения изобретательских задач

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия

*(шифр и наименование направления подготовки)*

направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии  
будущего в программной инженерии»

*(наименование направленности (профиля))*

форма обучения очная

*ОПОП ВО реализуется по модели элитного обучения*

Курс – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 932;

– на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «27» марта 2024г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии», разработанной по модели элитного обучения, на заседании кафедры технологии материалов и транспорта

(наименование кафедры)

(протокол № 17 «10» апреля 2024г.).

Зав. кафедрой

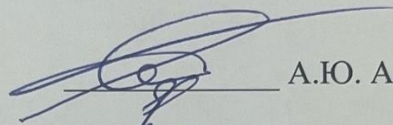
Разработчик программы

д.т.н., профессор

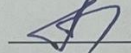
Согласовано: на заседании кафедры программной инженерии

(наименование кафедры)

(протокол № \_\_\_\_\_ от «    » 2024г.).



А.Ю. Алтухов



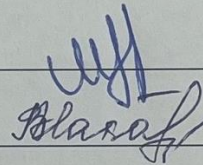
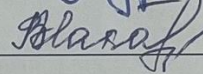
Е.В. Агеев

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

А.В. Малышев

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_

В.Г. Макаровская

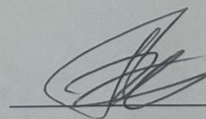
  


Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии», разработанной по модели элитного обучения, на заседании кафедры технологии материалов и транспорта

(наименование кафедры)

(протокол № 23 «25» 06 2024 г.).

и.о. Зав. кафедрой



А.Л. Переверзев

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Цель дисциплины – развитие креативного мышления и проектных компетенций обучающихся через обучение методу ТРИЗ и погружение в теорию и практику изобретательской деятельности.

Дисциплина обеспечивает знание основ теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), умение пользоваться инструментами ТРИЗ при поиске решений изобретательских задач и осознанно генерировать творческие идеи. Полученные знания студенты могут применять при практической реализации инновационных проектов вне зависимости от выбранной сферы профессиональной деятельности. Развитие креативного мышления обучающихся через обучение методу ТРИЗ и погружение в теорию и практику изобретательской деятельности.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины являются:

1. Освоение знаний в области теории и практики изобретательской деятельности.

2. Развитие умений, необходимых для формирования культуры мышления, умения и желания выявлять причинно – следственные связи и противоречия, грамотно и логично строить умозаключения.

3. Приобретение опыта выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального саморазвития и самосовершенствования.

В результате освоения дисциплины «Теория и технология решения изобретательских задач» студент должен научиться анализировать изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем, выявлять проблемную ситуацию, вести поиск новых технических решений, используя основные методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения изобретательских задач) при решении изобретательских задач.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты освоения дисциплины представлены в виде компетенций в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> понятие «системный подход». <b>Уметь:</b> рассматривать проблему во всех во всех ее взаимосвязях. <b>Иметь опыт деятельности</b> в применении системного подхода в проектной деятельности.
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Знать:</b> современные технологии поиска информации. <b>Уметь:</b> применять различные технологии поиска необходимой для работы над проектом информации. <b>Иметь опыт деятельности</b> в применении современных технологий поиска информации, необходимой для работы над проектом.
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<b>Знать:</b> типы источников информации; принципы проверки информации (проверка источников, фактов, авторства). <b>Уметь:</b> анализировать и оценивать аргументы и факты, представленные в информации; отличать факты от мнений. <b>Иметь опыт деятельности</b> в работе с различными источниками информации и различными ресурсами, специализирующимися на проверке информации
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	<b>Знать:</b> понятие «системный подход». <b>Уметь:</b> рассматривать проблему во всех во всех ее взаимосвязях. <b>Иметь опыт деятельности</b> в применении междисциплинарного и системного подходов при осуществлении проектной деятельности.
		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки со-	<b>Знать:</b> логико-методологический инструментарий своей предметной области. <b>Уметь:</b> использовать логико-методологический инструментарий

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
		временных концепций философского и социального характера в своей предметной области	в своей предметной области. <b>Иметь опыт деятельности</b> в применении логико-методологического инструментария в своей предметной области
ПКБ-4	Способен генерировать новые идеи, находить нестандартные решения и участвовать в проектировании и создании инновационных продуктов (услуг, технологий)	ПКБ-4.1 Определяет проблемное поле деятельности (нишу) для преобразований (инноваций) и проектов	<b>Знать:</b> методику определения проблемы, к решению которой применим проектный подход. <b>Уметь:</b> выявлять проблему; конструировать проектную идею. <b>Иметь опыт деятельности</b> в определении проектной идеи.
		ПКБ-4.2 Предлагает и реализует новые идеи, проекты, оригинальные варианты решения проблем (задач)	<b>Знать:</b> методы (способы, варианты) решения проблем; этапы проекта; виды ресурсов, необходимых для проекта. <b>Уметь:</b> разрабатывать и осуществлять план действий по достижению цели и решению задач проекта. <b>Иметь опыт деятельности</b> в планировании проекта и осуществлении конкретных работ по проекту.
		ПКБ-4.3 Представляет свои новые идеи и инновации экспертам и целевой аудитории в виде проектов и в других формах, включая нестандартные	<b>Знать:</b> общие требования к различным формам представления проекта. <b>Уметь:</b> представлять и защищать проект с учетом установленного регламента и особенностей конкретной целевой аудитории. <b>Иметь опыт деятельности</b> в публичном представлении и защите проекта.

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина входит в комплексный модуль «Проектирование, инновации и предпринимательство» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии», реализуемой по модели элитного обучения.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучается на 1 курсе в 1 семестре.

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	26
в том числе:	
лекции	12
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	43,9
Ассесмент	2
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего Ат-тКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам  
(разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Патентный закон РФ и патентное право. Объекты интеллектуальной собственности.	Патентный закон РФ и патентное право. Объекты интеллектуальной собственности. Промышленная собственность. Объекты патентной охраны. Изобретения, полезные модели, промышленные образцы.
2	Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».	Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау». Преимущества и недостатки по сравнению с патентной охраной. Исключительная, простая и полная лицензии
3	Основные понятия ТРИЗ	Принципиальное отличие Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) от метода «проб и ошибок» и его модификаций - замена угадывания возможного решения научным прогнозированием. Альтшуллер Г.С. – основоположник ТРИЗ как науки о творчестве. Теоретический фундамент ТРИЗ – законы развития технических систем (ТС), выявленные путем анализа огромного массива патентной информации. История создания ТРИЗ – история выявления логики развития ТС. Пять уровней изобретений в ТРИЗ.
4	Процесс творческой деятельности	Готовность к творческой деятельности. Способы формирования готовности к творческой деятельности. Человек как субъект индивидуальной творческой деятельности. Признаки творческой личности как субъекта развития. Креативность, инициатива, предвосхищение - элементы интеллектуального творчества. Мотивация в структуре творческой личности. Теория развития творческой личности. Система развития творческого воображения. Причины, препятствующие выходу на креативный и эвристический уровень интеллектуальной активности
5	Этапы развития технических систем. Всеобщие законы развития.	Этапы развития технических систем. Всеобщие законы развития. Модели и моделирование. Анализ (моделирование технических устройств). S-образная кривая. Анализ истории совершенствования некоторых технических устройств в области машиностроения.
6	Решение нетиповых изобретательских задач	Решение нетиповых изобретательских задач. АРИЗ – программа целенаправленных действий, позволяющая шаг за шагом продвигаться к получению идеи сильного решения. АРИЗ – программа, использующая все понятия, средства и методы ТРИЗ (законы развития технических систем, технические противоречия, идеальный конечный результат (ИКР), физические противоречия, вепольный анализ, анализ ресурсов, информационный фонд ТРИЗ)

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Патентный закон РФ и патентное право. Объекты интеллектуальной собственности.	1		1-2	У-6, У-9, МУ-1	УО2 ПР2 ПР4	УК-1, ПКБ-4
2	Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».	1		3	У-6, У-11, МУ-1	УО4 СЗ6 ПР6	УК-1, ПКБ-4
3	Основные понятия ТРИЗ	4		4	У-1, У-4, У-5, МУ-1	РКС8 УО8 ПР8	УК-1, ПКБ-4
4	Процесс творческой деятельности	1		5	У-3, У-5, У-8, МУ-1	ПР10 УО10	УК-1, ПКБ-4
5	Этапы развития технических систем. Всеобщие законы развития.	1		6	У-1, У-10, МУ-1	ПР12 УО12 Д12	УК-1, ПКБ-4
6	Решение нетиповых изобретательских задач	4		7	У-2, У-7, МУ-1	ПР14 УО14 КЗ14	УК-1, ПКБ-4

ПР – выполнение практической работы; УО – устный опрос; СЗ – решение ситуационной задачи; РКС – разбор конкретных ситуаций; Д – подготовка и защита доклада; КЗ – решение кейс-задачи.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование темы	Объем, час.
1	2	3
1	Отчет о патентных исследованиях	2
2	Изучение структуры международной патентной классификации	2
3	Определение конкурентоспособности новой разработки	2
4	Решение ситуационных задач «Охрана коммерческой и технической тайны»	2
5	Системный подход в решении изобретательских задач	2
6	Формулирование изобретательской задачи в реальной ситуации	2
7	Решение нетиповых изобретательских задач	2
Итого		14

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Патентный закон РФ и патентное право. Объекты интеллектуальной собственности.	3 неделя	6,0
2.	Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».	5 неделя	7,0
3.	Основные понятия ТРИЗ	7 неделя	8,9
4.	Процесс творческой деятельности	9 неделя	6,0
5.	Этапы развития технических систем. Всеобщие законы развития.	11 неделя	6,0
6.	Решение нетиповых изобретательских задач	14 неделя	10,0
Итого			43,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры технологии материалов транспорта в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- посредством оказания помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- посредством удовлетворения потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии**

Реализация программы магистратуры по модели элитного обучения и компетентностный подход предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций будущего.

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».	решение ситуационной задачи	2
2	Решение нетиповых изобретательских задач	кейс технология, командное обучение	2
Итого:			4

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

## 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Теория и технология решения изобретательских задач; Методология программной инженерии; Стратегическое мышление и стратегический анализ в науке, бизнесе и предпринимательстве; Выполнение и защита группового социального проекта; Выполнение и защита индивидуального проекта по комплексному общепрофессиональному профилю	Индустрия 4.0 и технологии будущего; Выполнение и защита группового проекта по стратегии развития продукта (услуги, технологии, компании); Выполнение и защита индивидуального дисциплинарного проекта по комплексному профессиональному модулю	Выполнение и защита группового предпринимательского проекта; Выполнение и защита группового предпринимательского проекта; Выполнение и защита индивидуального междисциплинарного проекта по комплексному профессиональному модулю
ПКб-4 Способен генерировать новые идеи, находить нестандартные решения и участвовать в проектировании и создании инновационных продуктов (услуг, технологий)	Теория и технология решения изобретательских задач; Учебная проектная практика; Выполнение и защита группового социального проекта	Выполнение и защита группового проекта по стратегии развития продукта (услуги, технологии, компании)	Производственная проектная практика; Выполнение и защита группового предпринимательского проекта

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

Таблица 7.2.1 – Показатели и критерии оценивания универсальных компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
УК-1/ начальный этап	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2 Определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию реше-</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.</p>
		<p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1.</p>

	<p>ния проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>	<p><b>Иметь опыт деятельности:</b> не приобрел опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p><b>Иметь опыт деятельности:</b> приобрел минимальный опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p><b>Иметь опыт деятельности:</b> приобрел опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p><b>Иметь опыт деятельности:</b> приобрел максимально возможный в рамках освоения дисциплины опыт деятельности, требования к которому установлены в таблице 1.3 для УК-1.</p>
--	--	---	--	--	---

Профессиональные компетенции будущего, указанные в таблице 1.3, оцениваются по шкале, представленной в таблице 7.2.2.

Показателями оценивания являются индикаторы достижения профессиональных компетенций будущего, указанные в таблице 1.3, и поведенческие индикаторы (показатели личностного роста) (приведены в таблице 7.2.2); критериями оценивания – знания, умения и опыт, соответствующие данным индикаторам, перечисленные в таблице 1.3.

Таблица 7.2.2 – Шкала оценивания профессиональных компетенций будущего

№	Уровень сформированности ПКб	Показатели оценивания		
		способность действовать (выполнение действий, названных индикаторами достижения ПКб)	способность творить, сотрудничать и развиваться (поведенческие индикаторы, показатели личностного роста)	
			креативность, инновационность	доминирующая роль в команде
1	Не соответствует ожиданиям	Не выполняет действия, названные индикаторами достижения ПКб; не принимает участия в процессе выполнения задания группой	Наблюдатель (присутствует при реализации предложенных кем-то нестандартных подходов и решений)	Формальный член команды
2	Требуются улучшения	Выполняет некоторые действия, названные индикаторами достижения ПКб, порученные ему при выполнении задания группой, но нуждается в посторонней помощи	Мотивированный помощник (незначительное, но заинтересованное участие в реализации чужих нестандартных подходов и решений)	Исполнитель
3	Соответствует базовым ожиданиям	Самостоятельно выполняет действия, названные индикаторами достижения ПКб, порученные ему при выполнении задания группой	Активный участник творческого процесса (активно вовлекается в реализацию предложенных кем-то нестандартных подходов и решений)	Уверенный исполнитель
4	Соответствует ожиданиям	Самостоятельно выполняет действия, названные индикаторами достижения ПКб, порученные ему при выполнении задания группой, и оказывает помощь другим обучающимся, консультирует нуждающихся в помощи	Соавтор (подхватывает, дополняет и (или) развивает чужие нестандартные подходы и решения)	Учитель, консультант
5	Превосходит ожидания	Организует деятельность группы по выполнению задания, распределяет обязанности между членами группы по выполнению задания, самостоятельно выполняет наиболее сложные действия, названные индикаторами достижения ПКб, оказывает другим обучающимся помощь в их выполнении и берет на себя ответственность за выполнение задания группой	Генератор идей, инноватор, автор, организатор (предлагает нестандартные подходы и решения; организует творческий процесс)	Лидер

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Патентный закон РФ и патентное право. Объекты интеллектуальной собственности.	УК-1, ПКб-4	Лекция, Практические занятия, СРС	Вопросы для устного опроса Текст отчета практической работы 1; Текст отчета практической работы 2	1-4 1-4	Для УК-1 шкала в табл.7.2.1  Для ПКб-4 шкала в табл. 7.2.2
2	Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».	УК-1, ПКб-4	Лекция  СРС  Практическое занятие	Ситуационные задачи Вопросы для устного опроса Текст отчета практической работы 3	1-5 1-16 1-5	Для УК-1 шкала в табл.7.2.1  Для ПКб-4 шкала в табл. 7.2.2
3	Основные понятия ТРИЗ	УК-1, ПКб-4	Лекция  СРС  Практическое занятие	Описание конкретной ситуации для анализа Вопросы для устного опроса Текст отчета практической работы 4	1-6 1-22 1-4	Для УК-1 шкала в табл.7.2.1  Для ПКб-4 шкала в табл. 7.2.2
4	Процесс творческой деятельности	УК-1, ПКб-4	Лекция СРС Практическое занятие	Вопросы для устного опроса Текст отчета практической работы 5	1-23 1-5	Для УК-1 шкала в табл.7.2.1  Для ПКб-4 шкала в табл. 7.2.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
5	Этапы развития технических систем. Всеобщие законы развития.	УК-1, ПКБ-4	Лекция СРС Практическое занятие	Вопросы для устного опроса Темы докладов Текст отчета практической работы 6	1-25 1-30 1-5	Для УК-1 шкала в табл.7.2.1  Для ПКБ-4 шкала в табл. 7.2.2
6	Решение нетиповых изобретательских задач	УК-1, ПКБ-4	Лекция СРС Практическое занятие	Вопросы для устного опроса Кейс-задача Текст отчета практической работы 7	1-36 1-8 1-5	Для УК-1 шкала в табл.7.2.1  Для ПКБ-4 шкала в табл. 7.2.2

### 7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

а) Текст практической работы по разделу (теме) № 1 «Патентный закон РФ и патентное право. Объекты интеллектуальной собственности».

Практическая работа №1 «Отчет о патентных исследованиях».

Цель работы: изучить методику составления отчета о патентных исследованиях.

Задания для самостоятельной работы:

1. Найдите в базах данных сайта Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru>) и Российский сервер Espacenet (<https://worldwide.espacenet.com/>) полнотекстовые документы следующих патентов:

- патент на изобретение РФ 2449859
- патент на изобретение DE4102247.

Найдите другие патенты авторов этих изобретений, а также изобретений, относящихся к указанным индексам МПК.

2. Проведите патентный поиск, в том числе и по зарубежным источникам, по интересующей вас теме в рамках направления подготовки глубиной до 10 лет. Оформите отчет о патентных исследованиях. Отберите не менее 10 изобретений, наиболее близких к выбранной тематике поиска, для их последующего анализа.

б) Вопросы для устного опроса по разделу (теме) № 2 «Охрана коммер-

ческой и технической тайны в режиме «ноу-хау».

1. Перечислите какие виды тайн представлены в законодательстве РФ.
2. Перечислите важнейшие законодательные акты, в которых закреплены нормы российского законодательства, относящиеся к охране прав на различные тайны.
3. Дайте определение следующим понятиям: коммерческая тайна; информация, составляющая коммерческую тайну; режим коммерческой тайны.
4. Дайте определение следующим понятиям: служебная тайна; профессиональная тайна; секрет производства (ноу-хау).
5. Перечислите субъекты права на коммерческую информацию и дайте им краткую характеристику.
6. Перечислите основные права обладателя информации, составляющей коммерческую тайну (согласно ст. 7 ФЗ РФ «О коммерческой тайне»).
7. Перечислите основные меры по охране конфиденциальности информации, которые должен принимать ее обладатель (согласно статье 10 ФЗ РФ «О коммерческой тайне»).
8. Перечислите основные обязанности работодателя по охране конфиденциальности информации (согласно статьям 11–13 ФЗ РФ «О коммерческой тайне»).
9. В соответствии с законодательством РФ и на основании ст. 14 ФЗ РФ «О коммерческой тайне» какую ответственность влечет за собой нарушение указанного закона?
10. Назовите основные преимущества правовой охраны в режиме ноу-хау.
11. Перечислите основные сведения об организации, которые не могут быть «ноу-хау» и коммерческой тайной.
12. Назовите какой комплекс мероприятий необходимо выполнить в организации в целях защиты от недобросовестной конкуренции, обеспечения охраны интеллектуальной собственности и конфиденциальности сведений о созданных результатах интеллектуальной деятельности.
13. Перечислите основные отличия секрета производства от патентного права.
14. Обоснуйте почему коммерческая тайна должна нести материальную выгоду.
15. Как осуществляется передача прав на ноу-хау.
16. Назовите использование каких специальных средств защиты конфиденциальной информации относятся к техническим мерам защиты.

в) Ситуационная задача по разделу (теме) № 2 «Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау»»

Гр. Власову В.И. стало известно, что на заводе «Электросталь» используется изобретение, на которое у него имеется патент. Он обратился на завод с требованием о выплате ему вознаграждения, а также о прекращении использования его изобретения. Завод «Электросталь» отказался удовлетворить требование гр. Власова В.И., указав, что изобретение было использовано им в технологическом процессе до даты приоритета изобретения гр. Власова В.И. и независимо от его изобретения.

Задание: Разрешите ситуацию.

г) Описание конкретной ситуации для анализа по теме № 3 «Основные понятия ТРИЗ»

Перед конструкторским бюро А.Н.Туполева была поставлена задача создания к концу 50-х годов нового пассажирского самолета на 170 мест с большой дальностью полета. Для этого потребовалось авиадвигатели на суммарную мощность 50 тыс. л.с. У самого мощного двигателей ТВ-2 было всего 6 тыс. л.с. Какое решение могло быть в то время?

д) Темы докладов по разделу (теме) № «Этапы развития технических

систем. Всеобщие законы развития» (доклад на выбранную тему должен сопровождаться презентацией, выполненной с помощью программного обеспечения Microsoft Office).

1. Направления применения технических систем в производственной сфере.
2. Закономерности, влияющие на технические системы.
3. Особенности системного подхода к техническим системам.
4. Принцип Парето и примеры его реализации для технических систем.
5. Классификации, применяемые для технических систем.
6. Большие и сложные системы и их классификации.
7. Направления анализа и синтеза в системном подходе.
8. Жизненный цикл технической системы и его этапы.
9. Закономерности жизненного цикла технических систем.
10. Этапы жизненного цикла технических систем и их основная характеристика.

е) Кейс-задача «Чистый цех» по теме № 6 «Решение нетиповых изобретательских задач»

Производство полупроводниковых компонентов микроэлектронной техники, как известно, предъявляет высокие требования к чистоте. Порой простое присутствие человека в цехе может загрязнить воздух и испортить продукцию. Однако какие бы меры предосторожности не предпринимались, почти невозможно предотвратить попадание в воздух крохотных кристалликов соли, которые образуются при испарении пота рабочего, чешуек его кожи, кусочков волос или ворсинок ткани. В то же время без человека совсем в цехе очень трудно обойтись, а работать сколько-либо долго в герметичном скафандре невозможно. Как быть?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в оценочных средствах для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

*Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме зачета.*

Промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине предшествует *ассесмент профессиональных компетенций будущего*, представляющий собой отдельную от нее процедуру оценивания профессиональных компетенций будущего.

Ассесмент обязателен для всех обучающихся, независимо от количества баллов, набранных ими в течение семестра в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы.

Ассесмент осуществляется в конце семестра по завершении теоретического обучения перед экзаменационной сессией в течение ассесмент-недели в день, установленный расписанием, составленным учебным отделом.

Ассесмент проводит комиссия, принимающая промежуточную аттестацию по данной дисциплине, члены которой выступают в роли экспертов.

Ассесмент по данной дисциплине состоит из 2 групповых разнотипных заданий. Задания для ассесмента приведены в подпункте «а» настоящего пункта РПД.

Профессиональные компетенции будущего, указанные в таблице 1.3, оцениваются экспертами по шкале, представленной в таблице 7.2.2. Показателями оценивания являются индикаторы достижения профессиональных компетенций будущего, указанные в таблице 1.3; критериями оценивания – знания, умения и опыт деятельности, указанные в той же таблице для индикаторов достижения профессиональных компетенций будущего.

В ходе выполнения заданий эксперты наблюдают за каждым обучающимся, по окончании ассесмента после обсуждения своих наблюдений эксперты заполняют и подписывают итоговый протокол (форма приведена в таблице 7.3.2), бланк которого предоставляет преподаватель дисциплины.

Результаты ассесмента, внесенные в итоговый протокол, учитываются на промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при определении оценки обучающегося по данной дисциплине: обучающемуся, продемонстрировавшему на ассесменте уровень владения какой-либо профессиональной компетенцией будущего на уровне «Не соответствует ожиданиям», оценка «зачтено» не может быть выставлена, в том числе при наличии 50 и более баллов в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы; в указанном случае обучающийся выполняет на промежуточной аттестации дополнительное задание для повторного определения уровня сформированности профессиональной компетенции будущего

По окончании процедуры промежуточной аттестации обучающихся итоговый протокол прикладывается к зачетной ведомости по данной дисциплине и является ее неотъемлемой частью (хранится в деканате вместе с указанной ведомостью).

Таблица 7.3.2 – Итоговый протокол ассесмента профессиональной компетенции будущего

**ЮЗГУ**

**Итоговый протокол ассесмента профессиональной компетенции будущего**

Факультет \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

Образовательная программа: 09.04.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии»

Дисциплина \_\_\_\_\_

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

(ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

Контролируемая профессиональная компетенция будущего:

ПКб-4 Способен генерировать новые идеи, находить нестандартные решения и участвовать в проектировании и создании инновационных продуктов (услуг, технологий)

№	Ф.И.О. обучающегося	Уровни сформированности профессиональной компетенции будущего				
		<i>ПКб-4</i>				
		Не соответствует ожиданиям	Требуются улучшения	Соответствует базовым ожиданиям	Соответствует ожиданиям	Превосходит ожидания
1	Иванов И.И.			+		
2	Петров П.П.		+			
3	Сидоров С.С.					+
...	...	...	...	...	...	...

Председатель комиссии:

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия И.О.)

После ассесмента в другой день ассесмент-недели, указанный в расписании, составленном учебным отделом, проводится процедура промежуточной аттестации в форме зачета, которая является обязательной для обучающихся, имеющих менее 50 баллов в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы и (или) продемонстрировавших на ассесменте уровень владения профессиональной компетенцией будущего «НЕ соответствует ожиданиям».

*Процедура промежуточной аттестации (зачет)* по дисциплине состоит из 2 частей:

- теоретической (*компьютерное тестирование*);
- практической (*решение компетентностно-ориентированной задачи*).

Обучающиеся, продемонстрировавшие на ассесменте уровень сформированности профессиональной компетенции будущего «НЕ соответствует ожиданиям», на практической части зачета выполняют *дополнительное задание – разбор конкретной ситуации*, что позволяет комиссии повторно оценить их профессиональные компетенции будущего.

На теоретической части зачета (тестировании) проверяются знания и частично – умения обучающихся. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

На практической части зачета проверяются компетенции (включая умения и опыт деятельности). Компетенции (включая умения и опыт деятельности) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (разбора конкретной ситуации).

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными.

Часть умений и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

## а) Задания для ассесмента профессиональных компетенций будущего

### 1. ПЕРВОЕ ГРУППОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ АССЕСМЕНТА – КЕЙС

«Тоннель»

#### 1.1. Текст кейса

При проектировании автотрассы учитываются многие критерии: пропускная способность, долговечность, безопасность, стоимость. Многие из них противоречивы. По статистике разделитель встречных полос на 60% сокращает число несчастных случаев, но это дорого. Необходимы ли дополнительные траты для осуществления безопасности? С одной, этической, стороны, если благодаря разделителям будет спасена хотя бы одна жизнь – это здорово! С другой, экономической, стороны, много дорог, где нет разделителей, так зачем дополнительные расходы? На эти вопросы нет однозначных ответов. Не забывая про инженерную ответственность, желательно найти оптимальное решение задачи. Инженер должен найти приемлемое решение и опираться на строгую математическую модель. В модель закладывается ряд параметров, которые всегда можно оптимизировать по тому или иному критерию. Из наблюдений за потоком транспорта в туннеле получили зависимость средней скорости движения потока  $v$ , км/ч, (рис. 1) от расстояния между машинами:

$d = 50$ м.....	47
$d = 41,5$ м.....	31
$d = 39,5$ м.....	31
$d = 34,5$ м.....	26
$d = 32$ м.....	24
$d = 31$ м.....	24
$d = 27$ м.....	20
$d = 26$ м.....	21
$d = 24$ м.....	19
$d = 23$ м.....	18

Благодаря интерполяции ряд экспериментально полученных данных записан в виде математического выражения, то есть построена математическая модель зависимости интервала между машинами от их средней скорости при движении по тоннелю.

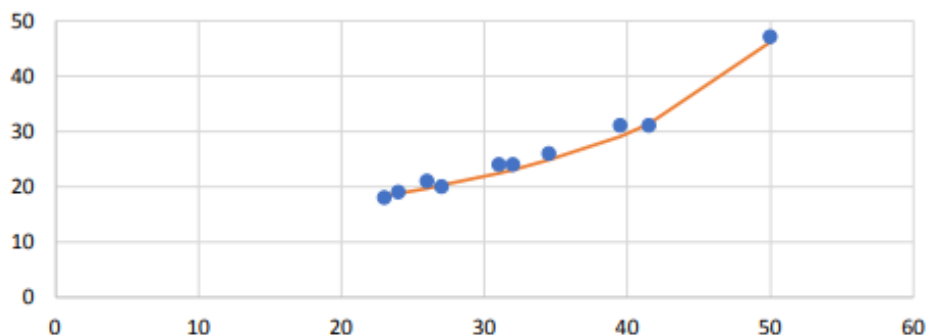


Рис. 1. График зависимости расстояния между автомобилями (горизонтальная ось) от средней скорости автомобилей (вертикальная ось)

Оранжевая линия (рис. 1) – это линия интерполяции, уравнение которой может быть записано в виде  $d = 830 / (68 - v)$ , где  $d$  – среднее расстояние между машинами, м;  $v$  – средняя скорость машин, км/ч.

Это пример математической модели, которую стремится достичь инженер при нахождении оптимума. Математическое выражение описывает связь между критерием и

зависимыми переменными. В этом примере единственной зависимой переменной является средняя скорость движения автомобилей по тоннелю. Знание математической зависимости критерия от независимых переменных – мощное оружие инженера при нахождении оптимального решения задачи.

### *1.2 Задание к кейсу*

Найдите оптимальную скорость движения потока автотранспорта в тоннеле, учитывая, что число машин, проходящих через туннель за определенный интервал времени, прямо пропорционально их средней скорости и обратно пропорционально среднему расстоянию между ними.

### *1.3 Тайминг:*

- время на выполнение заданий – 35 минут,
- время на ответы на вопросы заданий – 15 минут.

## **2 ВТОРОЕ ГРУППОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ АССЕСМЕНТА–МОЗГОВОЙ ШТУРМ «Студенты и телефоны»**

### *2.1 Задание:*

Некоторые студенты много времени проводят за телефоном. Это вредно, не остаётся времени на учёбу. Как быть?

Первый этап мозгового штурма (МШ) проводится в закрытой форме. Участники на листке бумаги пишут неограниченное количество идей для решения поставленной задачи (листки анонимны, соответственно снимается страх критики и люди чувствуют себя более раскованно). Этот вариант хорош тем, что люди не боятся высказывать свое мнение, каким бы «диким» на первый взгляд оно не было.

Затем исписанные листки собирают, от группы выбирают секретаря, который зачитывает все идеи по очереди.

Начиается второй этап МШ – обсуждение. Рассматриваются все идеи и при необходимости близкие объединяются по смыслу. Никакой критики быть не должно, но при этом надо суметь вычлнить не нужное из всего массива идей. Остановиться на 10-15 самых реалистичных идеях.

На третьем этапе МШ команда проводит оценку идей и выбирает на их взгляд наиболее подходящий вариант решения поставленной проблемы.

### *2.2 Тайминг:*

- время на 1 этап МШ – 10 минут;
- время на 2 этап МШ – 20 минуты;
- время 3 этап МШ – 10 минут.

## **б) Примеры типовых заданий для теоретической части зачета (тестирование)**

Задание в закрытой форме:

### **1. В каком журнале была опубликована первая статья ТРИЗ?**

- a) Техника и наука;
- b) Изобретатель и рационализатор;
- c) Вопросы психологии;
- d) Наука и жизнь.

Задание в открытой форме:

### **2. Назовите примерную дату создания ТРИЗ.**

- a) .....

Задание на установление правильной последовательности:

**3. В ТРИЗ выделили три этапа развития технических систем. Установите правильную последовательность приведенных этапов.**

а) Этап  $X_1$  – это этап бурного совершенствования системы, её становления в качестве мощной и производительной единицы. Он связан с законами «Кинематики».

б) Этап  $X_2$  – этот этап представляет собой длительный процесс проектирования системы, её доработки, изготовления опытного образца, подготовки к серийному выпуску. Этот этап связан с законами «Статики».

в) Этап  $X_3$  – этот этап начитается с определенного момента, когда развитие системы замедляется, а позже прекращается вовсе. Это обусловлено законами «Динамики».

1. ;
2. ;
3. ;

Задание на установление соответствия:

**4. Установите соответствия между наименованием и сутью основных принципов ТРИЗ:**

Принцип ТРИЗ	Суть принципа
а) Принцип объективности законов развития системы	1. При решении задач нужно стремиться к максимальному результату минимальными усилиями. Сильные решения используют внутренние ресурсы, которые уже есть в системе
б) Принцип противоречия	2. У каждой системы есть особенности, которые облегчают или усложняют её изменения. Сильные решения учитывают эти особенности.
в) Принцип идеальности	3. Системы развиваются, когда преодолевают противоречия. Сильные решения справляются с ними
г) Принцип конкретности	4. Любая система развивается не хаотично, а заранее определённым способом. Сильные решения соответствуют объективным явлениям, закономерностям и эффектам.

- а) ;
- б) ;
- в) ;
- г) .

**в) Примеры типовых заданий для практической части зачета**

***Компетентностно-ориентированная задача (кейс-задача) № 1***

Сквозные технологии предполагают использование во всех областях промышленного производства роботов-манипуляторов. Роботы-манипуляторы представляют собой автоматические или управляемые оператором устройства, выполняющие заданный спектр операций вместо человека. Использование роботов-манипуляторов повышает скорость выполнения операций, уменьшает количество ошибок, причиной которых является человеческий фактор, дает возможность оптимизировать штат и площадь производства. Наибольшие осложнения возникают при постановке и решении задачи программирования движений робота-манипулятора. Исполнительным механизмом такого робота является манипулятор вместе с рабочим органом, в качестве которого может выступать механизм захвата, измерительный щуп и другие механизмы. Управление звеньями манипулятора и рабочим органом осуществляется с помощью сил и моментов, вырабатываемых системой приводов робота. Цифровые модели роботов-манипуляторов (рис.1.1) позволяют прогнозировать возможные траектории движения рабочего органа в виртуальных экспериментах.

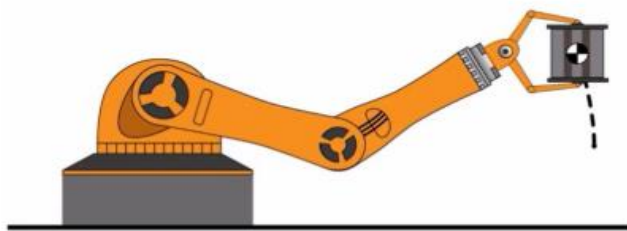


Рис. 1.1. Виртуальная модель робота-манипулятора

Задание.

Плоский механизм робота-манипулятора (рис. 1.2) переносит груз из одного положения в другое по траектории, определяемой полярными координатами центра схвата  $r_c = r_c(t)$ ,  $\varphi_c = \varphi_c(t)$ . Найдите законы изменения углов  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$ , обрабатываемые соответствующими приводами, обеспечивающие выполнение программы перемещения груза по прямой, отстоящей от оси  $y$  на расстоянии  $a$ , согласно закону  $y = s(t)$ . Запишите законы изменения углов  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$ , обрабатываемые соответствующими приводами, для перемещения груза по произвольной траектории.

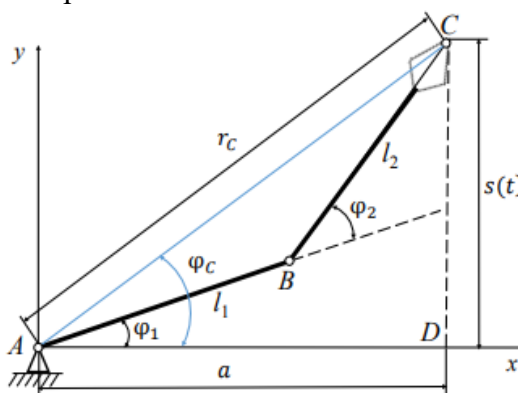


Рис. 1.2. Схема руки робота-манипулятора

### **Компетентностно-ориентированная задача (кейс-задача) № 2**

Для проведения экспертной оценки причин разлома грузовика (рис. 2.1) были проведены некоторые замеры и восстановлена его проектная схема. Длина прицепа составила 16 м. Нагружен прицеп равномерно по всей его длине. Масса прицепа и груза составила 36 т. Установлено, что платформа прицепа рассчитана на максимальный изгибающий момент 270 кНм. Постановка обратной задачи предполагает создание модели реального объекта, которая приближенно, но с достаточной степенью точности описывает этот объект. Для анализа возможной поломки грузовика его прицеп можно смоделировать как простую балку с опорами на левом крае и в центре задних колес.



Рис. 2.1. Авария грузовика

Задание.

Провести экспертную оценку причин разлома грузовика. Показать, что авария была неизбежна, для такой конструкции прицепа

### **Компетентностно-ориентированная задача (кейс-задача) № 3**

Для разработки технологий цифрового инжиниринга промышленных предприятий в 2019 году инновационной инфраструктурой Уральского федерального университета создан инжиниринговый центр. Применяемые в центре технологии позволяют испытывать разрабатываемые продукты до их появления в физическом пространстве за счет комплексных цифровых моделей. При таком подходе существенно сокращается время на разработку изделий и количество дорогостоящих испытаний образцов сводятся к минимуму. Центром разработан алгоритм создания цифрового двойника высокоскоростного подвижного состава с использованием технологии распределенного проектирования. Инжиниринговый центр использует прикладное программное обеспечение от ведущих мировых разработчиков, имеет высокопроизводительные вычислительные мощности с пиковой производительностью 730 Tflops (Flops — внесистемная единица, используемая для измерения производительности компьютеров, показывающая количество операций с плавающей запятой в секунду, выполняемых вычислительной системой).

Поскольку современные компьютеры обладают высоким уровнем производительности, более распространены производные величины от флопс, образуемые путем использования приставок системы единиц СИ. Tflops — это терафлопс, равный 1012 флопсам. Один из самых производительных суперкомпьютеров «Фугаку», зарегистрированный в 2020 году в Японии имеет производительность 442,01 петафлопса (или  $442 \cdot 10^{15}$  флопса).

Задание.

Карманный калькулятор, содержащий процессор, память и устройства ввода-вывода, в среднем имеет производительность порядка 10 флопсов. Сравните пиковую производительность вычислительных мощностей инжинирингового центра УрФУ с производительностью карманного калькулятора и суперкомпьютера «Фугаку».

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в оценочных средствах для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета и методическими материалами кафедр:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– положение П 02.095 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели элитного обучения»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется порядок начисления баллов, представленный в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках балльно-рейтинговой системы

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для №№ недель <i>первой</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК на <i>пороговом</i> уровне, по ПКб – на уровне « <i>требует улучшения</i> ».	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне; по ПКб – на уровне « <i>соответствует ожиданиям</i> » или « <i>превосходит ожидания</i> ».
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для №№ недель <i>второй</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК на <i>пороговом</i> уровне, по ПКб – на уровне « <i>требует улучшения</i> ».	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне; по ПКб – на уровне « <i>соответствует ожиданиям</i> » или « <i>превосходит ожидания</i> ».
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для №№ недель <i>третьей</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК на <i>пороговом</i> уровне, по ПКб – на уровне « <i>требует улучшения</i> ».	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне; по ПКб – на уровне « <i>соответствует ожиданиям</i> » или « <i>превосходит ожидания</i> ».
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для №№ недель <i>четвертой</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК на <i>пороговом</i> уровне, по ПКб – на уровне « <i>требует улучшения</i> ».	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по УК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне; по ПКб – на уровне « <i>соответствует ожиданиям</i> » или « <i>превосходит ожидания</i> ».
Итого	24	-	48	-
Посещаемость	0	-	16	Оценивается согласно требованиям положения П 02.016
Зачет	0	-	36	Порядок начисления баллов приведен ниже
Итого	24	-	100	-

Для *промежуточной аттестации обучающихся* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется порядок начисления баллов, установленный в оценочных средствах для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Максимальное количество баллов по промежуточной аттестации – 36, из них максимальный балл за тестирование – 30, максимальный балл за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6.

Для обучающегося, продемонстрировавшего на ассесменте уровень сформированности профессиональных компетенций будущего «Не соответствует ожиданиям», выполняющего на промежуточной аттестации дополнительное задание (разбор конкретной ситуации), максимальный балл за тестирование – 30, максимальный балл за решение компетентностно-ориентированной задачи – 3, максимальный балл за выполнение дополнительного задания (разбор конкретной ситуации), позволяющего повторно оценить сформированность профессиональных компетенций будущего, – 3.

Каждый вариант для тестирования (КИМ) включает 15 вопросов и заданий в тестовой форме.

Шкала оценивания результатов тестирования, шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи, шкала оценивания выполнения дополнительного задания (разбора конкретной ситуации) и критерии их оценивания приведены в пунктах 3.1, 3.2 и 3.3 оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Альтшуллер, Г. С. Найти идею: введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер; под ред. Н. Величенко. - 4-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2024. - 408 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/137880> (дата обращения: 14.07.2024) . - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Петров, В. М. Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ : учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» / В. М. Петров. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 520 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94945> (дата обращения: 12.10.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

3. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 5-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 78 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272> (дата обращения: 12.07.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Альтшуллер, Генрих Саулович. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. - 2-е изд. - М. : Альпина Бизнес Букс, 2008. - 400 с. - Текст : непосредственный.

5. Интеллектуальная собственность : (права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации) : учебное пособие : [для студентов и преподавателей юрид. вузов и фак.] / ред.: Н. М. Коршунов, Ю. С. Харитоновна. - 2-е изд., перераб. - Москва : Норма : ИНФРА-М, 2015. - 384 с. - Текст : непосредственный.

6. Фаер, С. Траблшутинг: как решать нерешаемые задачи, посмотрев на проблему с другой стороны : научно-популярное издание / С. Фаер. - Москва : Альпина Паблишер, 2018. - 224 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495607> (дата обращения: 22.07.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

7. Милешко, Л. П. Основы научной и изобретательской деятельности : учебное пособие / Л. П. Милешко, Н. К. Плуготаренко. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 89 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87460> (дата обращения: 22.17.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8. Бобрышев, А. Д. Применение современных управленческих инструментов при внедрении новаций на промышленных предприятиях : монография / А. Д. Бобрышев, Е. С. Панова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 152 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443414> (дата обращения: 22.07.2024) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Теория и технология решения изобретательских задач : методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. В. Агеев. – Курск : ЮЗГУ, 2024. - 72 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

1. Журнал ТРИЗ: <http://ratriz.ru/zhurnalyi-triz>.
2. Журнал Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права: <https://superpressa.ru/magazine/>.
3. Журнал Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность: <https://superpressa.ru/magazine/>.
4. Журнал Изобретатель и рационализатор: <http://i-r.ru/>.
5. Журнал Изобретатель: <https://izobretatel.by/>.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Ассоциация российских разработчиков, преподавателей и пользователей ТРИЗ – РА ТРИЗ: <http://ratriz.ru/ra-triz>.
2. ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности: <https://www1.fips.ru/>.
3. ТРИЗ – теория решения изобретательских задач. Школа креативного мышления – <https://www.trizland.ru/>.
4. Лаборатория образовательных технологий «Универсальный решатель» : <https://trizway.com/laboratory/>.

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студен-

том в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на практических занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому

и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Электронная информационно-образовательная среда ЮЗГУ (Информационный портал ЮЗГУ <https://info.swsu.ru/> и Учебные курсы ЮЗГУ <https://do.swsu.ru/>) обеспечивает доступ к рабочей программе дисциплины, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины, фиксацию хода образовательного процесса и результатов промежуточной аттестации по дисциплине.

*Информационные технологии:*

1. Компьютерные программы и приложения. Такие программы, как Microsoft Office, предоставляют инструменты для создания и редактирования документов, презентаций и электронных таблиц.

2. Электронные учебники и онлайн-курсы.

3. Интерактивные доски и проекторы, которые позволяют преподавателям демонстрировать презентации, видео и другие материалы.

*Программное обеспечение:*

1. Операционная система Windows 7/8/8.1/10, подписка Azure Dev Tools for Teaching ИД подписки 58b2e8a1-2dd1-40b7-8a24-b2c9c266b027;

2. Libreoffice ([ru.libreoffice.org/download/](http://ru.libreoffice.org/download/)) бесплатная, GNU General Public License, (бессрочно);

3. Программный продукт Компас – 3D V15 лицензионное соглашение № МЦ-15-00401 от 15.10.2015 г. (бессрочно);

4. Программный продукт PTC Mathcad Express, <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart>, бесплатная, Freeware, (бессрочно).

5. Графическая программа с открытым исходным кодом для статистического анализа – Jasp. Лицензия свободного программного обеспечения GNU Affero General Public License. <https://jasp-stats.org/download/>

6. Программа для статистической обработки данных – STADIA 8.0. Бесплатная учебная версия. <http://protein.bio.msu.ru/~akula/Podr2~1.htm>.

*Информационные справочные системы:*

1. Электронный каталог: <http://elib.swsu.ru> (режим доступа свободный).

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru> (режим доступа свободный).

3. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.

4. ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/books>.

5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <http://biblio-online.ru>.

6. Официальный сайт компании «Консультант Плюс»:  
<http://www.consultant.ru>.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры технологии материалов и транспорта, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: интерактивная панель JeminiCoJQ75MW; Smart TV Hyundai с Неттоп Heiton RomBica; 10 моноблоков HomeNET.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			