

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан


С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

**Фонд оценочных средств
для изучения учебной дисциплины**

Алгоритмы решения нестандартных задач

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки
Управление качеством в производственно-технологических системах

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся, изучающих дисциплину «Алгоритмы решения нестандартных задач».

Цель ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством. Уровень высшего образования Бакалавриат (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. N 92. С изменениями и дополнениями от: 13 июля 2017 г.).

1. Формируемые компетенции по ФГОС ВО 27.03.02 Управление качеством

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-3, III уровень Способность решать задачи профессиональной деятельности с помощью методов, средств, технологий и алгоритмов</p>	<p>З (ПК-3) – III Знать: характеристики задач своей профессиональной деятельности; характеристики методов, средств, технологий и алгоритмов решения задач профессиональной деятельности У(ПК-3) – III Уметь: использовать методы, средства и технологии для решения профессиональных задач В (ПК-3) – III Владеть: навыками построения алгоритмов решения профессиональных задач</p>
<p>ПК-6, III уровень Способность использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределённости, о принципах оптимизации</p>	<p>З (ПК-6) – III Знать: основные принципы оптимизации У(ПК-6) – III Уметь: самостоятельно принимать управленческие решения В (ПК-6) –III Владеть: навыками применения принципов оптимизации</p>
<p>ПК-11, I уровень Способность идти на оправданный риск при принятии решений</p>	<p>З (ПК-11) – I Знать: основные риски в области управления качеством У(ПК-11) –I Уметь: самостоятельно определять рисковые ситуации В (ПК-11) – I Владеть: навыками анализа рисков</p>

2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

2.1. Лекции

№	Этапы формирования компетенций	Компетенции			Оценочные средства
		ПК-3	ПК-6	ПК-11	
1.	Введение в курс	+			вопросы к зачёту
2.	Базовые понятия, необходимые для проведения системного	+	+		вопросы к зачёту

	анализа объектов и явлений				
3.	Типы задач управления и общий алгоритм получения новаций и инноваций	+	+		вопросы к зачёту
4.	Ресурсы и элементарные операторы при решении задач	+	+	+	вопросы к зачёту
5.	Операторы разрешения физических и технических противоречий	+	+	+	вопросы к зачёту

2.2. Практические занятия

№	Этапы формирования компетенций	Компетенции			Оценочные средства
		ПК-3	ПК-6	ПК-11	
1.	Проблематика курса	+			контрольные вопросы
2.	Базовые понятия, необходимые для проведения системного анализа объектов и явлений	+	+		контрольные вопросы, задания для подготовки к семинару
3.	Типы задач управления и общий алгоритм получения новаций и инноваций	+	+		контрольные вопросы, задания для подготовки к семинару
4.	Ресурсы и элементарные операторы при решении задач	+	+	+	контрольные вопросы, задания для подготовки к семинару
5.	Операторы разрешения физических и технических противоречий	+	+	+	контрольные вопросы, задания для подготовки к семинару

Текущий контроль включает в себя – контрольную точку 1 и контрольную точку 2. Контрольная точка 1 проводится в середине семестра и учитывает посещаемость и результаты самостоятельной работы, доложенные на семинарах, или переданные в письменной форме преподавателю. Контрольная точка 2 проводится в конце семестра и учитывает посещаемость и результаты самостоятельной работы.

3. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показатели и критерии оценивания компетенций представлены в картах компетенций
Приложение 1

4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы.

Текущий контроль включает в себя – контрольную точку 1 и контрольную точку 2. Контрольная точка 1 проводится в середине семестра и учитывает посещаемость и результаты самостоятельной работы, доложенные на семинарах, или переданные в письменной форме преподавателю в форме рефератов. Контрольная точка 2 проводится в конце семестра и учитывает посещаемость и результаты самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля включает в себя:

- 1) контрольные вопросы для самостоятельной работы (п. 4.1);
- 2) задания для самостоятельной работы (темы рефератов и выступлений на семинарских занятиях) (п. 4.2);
- 3) перечень вопросов к зачёту (п. 5.1);
- 4) тест для оценки остаточных знаний по дисциплине (п. 4.3);
- 5) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (п. 4.5).

4.1. Примеры контрольных вопросов для самостоятельной работы

1. Почему менеджеру необходимо уметь решать задачи?
2. Используя представление о структуре целенаправленной деятельности сформулируйте базовые причины, по которым может не состояться инновация.
3. Чем научные задачи отличаются от инженерных?
4. Почему системный анализ облегчает получение решений?
5. Язык глухих – прекрасное изобретение, позволяющее людям с нарушениями речи быть активными членами хотя бы некоторых подсистем общества. Ночью жесты видно плохо, что затрудняет их общение. Что делать? Сформулировав это простое техническое противоречие, студентка из университета Виктории (Веллингтон, Австралия) предложила незамысловатый, но полезный прибор для глухонемых, подсвечивающий руки «говорящих». Внимательно изучите процесс вашего общения с подчинёнными и коллегами. Попробуйте понять, какие побочные продукты мешают вашему эффективному общению с ними. Сформулируйте соответствующие административные и технические противоречия и предложите решения.
6. Почему элементарные операторы мышления являются универсальными?
7. Не является ли время ресурсом в чистом виде на этапе, когда техническая система спроектирована и идёт её доводка? Ведь говорят же о сроке службы того или иного объекта техники *как о ресурсе*.
8. В чём состоит административное, техническое и физическое противоречия?
9. В чём состоит принцип кумулятивного действия операторов разрешения противоречий.
10. Почему похожи алгоритм решения изобретательской задачи и алгоритм решения задач на социальное конструирование?

4.2. Примеры заданий для самостоятельной работы (темы рефератов и выступлений на семинарских занятиях)¹

1. Несистемные подходы к разрешению проблем в бизнесе [Ривкин С., Сейтель Ф. Мудрая идея. Трансформация ваших идей в успешные инновации. – СПб: Питер, 2002. – 240 с. – (Деловая литература)].
2. История применения системного анализа для решения проблем [Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. – М.: Сов. радио, 1969. – 216 с.; Акофф Р. Искусство решения проблем. – М.: Мир, 1982. – 224 с.].
3. Упрощенный алгоритм Малкина для решения задач [Михайлов В.А., Горев П.М., Утёмов В. В. Научное творчество: методы конструирования новых идей: Учебное пособие. – Киров: ЦИТО, 2014. – 80 с.].

¹ Будет ли указанная тема дана как семинарская или как тема для написания реферата, зависит от степени подготовленности слушателей, которая станет понятной спустя два-три занятия.

4. Операторы разрешения технических и физических противоречий при решении социальных задач [Гин А., Кавтерев А. Объяснить необъяснимое. – М.: ВИТА-ПРЕСС, 2012. – 176 с. – (Библиотека Мир 2.0).; Фаер С.А., Тимохов В.И. Полцарства за идею! – М.: ВИТА-ПРЕСС, 2013. – 96 с. – (Библиотека Мир 2.0).].

5. Сформулируйте ИКР-1, ИКР-2, ИКР-3, ИКР-4 для известных вам систем (антропотехнических и социотехнических).

6. Найдите биографии основателей различных целенаправленных систем деятельности (в бизнесе, науке, производстве, театре и режиссуре). Проанализируйте их, выделив этапы развития ЦСД деятельности и то, какие задачи решались на каждом из них.

7. Составьте очень краткую историю развития ЦСД, в которой вы сейчас работаете. Какие задачи решали ваши предшественники? Какие задачи предстоит решить вам? Пользуясь материалами второго блока лекций предскажите, с какими побочными продуктами предстоит столкнуться вашей ЦСД. Напишите об этом отчёт и обсудите его с руководством.

8. Найдите примеры «организаций-неудачниц», которые после стадии зарождения едва выбрались на стадию быстрого роста и потерпели крах. Проанализируйте причины краха. Сформулируйте их на языке теории систем.

9. Найдите примеры использования элементарных операторов по использованию ресурсов вещества, энергии, пространства и времени в вашей предметной сфере деятельности. Проанализируйте, как часто они применяются? Предложите свои решения задач, соответствующих вашей текущей проектной работе.

10. Примеры использования операторов по устранению противоречий в управлении качеством (операторы – по выбору слушателя).

11. Примеры использования операторов по устранению противоречий в управлении инновационным проектом (операторы – по выбору слушателя).

12. Пользуясь алгоритмом решения задач социального конструирования проанализируйте свою практику работы с социальными и социотехническими задачами. Найдите свои примеры применения стандартов на решение социальных задач в своей предметной сфере деятельности.

4.3. Вопросы теста для оценки остаточных знаний по дисциплине

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Что такое «система», согласно ГОСТ Р ИСО МЭК 15288-2005?	Выберите один ответ: а) это совокупность взаимодействующих элементов, обладающих системным свойством. б) это совокупность взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей. в) это совокупность элементов и связей между ними. г) это совокупность взаимодействующих элементов, не подчиняющаяся статистике случайных величин.
2	Какая формула целенаправленной деятельности является правильной?	Выберите один или несколько ответов: а) $[R, \cdot S] _{P < p}^Q \rightarrow [Z]$ б) $[R, \cdot S] _{P > p}^Q \rightarrow [Z, W]$ в) $[R, \cdot S] _{P > p}^Q \rightarrow [Z]$ г) $[R, \cdot S] _{P > 0}^Q \rightarrow [Z, W]$
3	Физическое противоречие отличается от технического	Выберите один ответ: а) ... в первом случае осознана потребность в чём-либо, но средств для её удовлетворения нет, а во втором случае

	тем, что ...	<p>попытки улучшить одну характеристику (часть) системы приводят к ухудшению другой её характеристики (части).</p> <p>б) ... во втором случае попытки улучшить одну характеристику (часть) системы приводят к ухудшению другой её характеристики (части), а в первом случае противоречивые требования предъявляются к одному элементу (связи).</p> <p>в) ... во втором случае противоречивые требования предъявляются к одному элементу (связи), а в первом случае попытки улучшить одну характеристику (часть) системы приводят к ухудшению другой её характеристики (части).</p> <p>г) между физическим и техническим противоречием нет отличий.</p>
4	Системный анализ это:	<p>Выберите один ответ:</p> <p>а) ... методология разрешения проблемных ситуаций.</p> <p>б) ... методология представления объектов и явлений как систем.</p> <p>в) ... методология изменения объектов и процессов с помощью законов преобразования и развития систем.</p> <p>г) ... методология изучения объектов (явлений), основанная на их представлении как системы, подчиняющейся законам преобразования и развития систем.</p>
5	Для выполнения главной полезной функции техническая система должна содержать:	<p>Выберите один ответ:</p> <p>а) двигатель, трансмиссию, рабочий орган и орган управления.</p> <p>б) двигатель, трансмиссию, рабочий орган, орган управления и аккумулятор энергии.</p> <p>в) двигатель, трансмиссию, изделие, орган управления, источник энергии, рабочий орган.</p> <p>г) аккумуляторы и преобразователи энергии, подчиненные органу управления.</p> <p>д) аккумуляторы и преобразователи энергии, подчиненные органу управления, а также рабочий орган.</p>
6	Ценность ресурса обусловлена:	<p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p>а) его доступностью и стоимостью.</p> <p>б) его качеством и ценой.</p> <p>в) его соответствием достижению цели системы.</p> <p>г) его количеством.</p> <p>д) его условиями воспроизводства.</p>
7	Приём разрешения противоречия это:	<p>Выберите один ответ:</p> <p>а) оператор преобразования исходной системы (устройства) или исходного технического процесса (способа), позволяющий устранить противоречие.</p> <p>б) оператор преобразования исходной системы (устройства) или исходного технического процесса (способа), позволяющий выявить причину появления противоречия в развитии системы.</p> <p>в) любые ресурсы, позволяющие разрешить противоречие.</p> <p>г) оператор преобразования исходной системы (устройства) или исходного технического процесса (способа), позволяющий устранить противоречие с минимальным расходом ресурсов.</p>
8	Идеальный конечный результат это:	<p>Выберите один ответ:</p> <p>а) вспомогательное средство выявления недостатков системы.</p> <p>б) упрощенная модель системы, в которой противоречие снимается за счёт самой системы (её связей и элементов) и/или за счёт перехода в надсистему или подсистему.</p>

		<p>в) упрощенная модель идеальной системы.</p> <p>г) упрощенная модель идеальной системы, нацеленная на снижение издержек и увеличение прибыли от эксплуатации системы.</p> <p>д) упрощенная модель системы.</p> <p>е) способ экономить на ресурсах функционирования системы.</p>
9	Следует начинать решение задачи с:	<p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p>а) того, что уже есть в системе (известно по условиям задачи), т.е. не вводить новых элементов в систему.</p> <p>б) поиска ресурсов, имеющихся в системе или надсистеме.</p> <p>в) поиска ресурсов, имеющихся в системе или надсистеме и которые до сих пор как ресурс не рассматривались.</p> <p>г) поиска финансовых ресурсов.</p> <p>д) построения стратегии и дорожной карты поисков решения.</p>
10	Социальное изобретение это:	<p>Выберите один ответ:</p> <p>а) инновация.</p> <p>б) процесс присвоения результатам интеллектуальной деятельности человека коммерческой ценности.</p> <p>в) вовлечение идеи в социальные взаимодействия, основанное на правильной оценке её общественной значимости.</p> <p>г) результат решения социальной задачи, который, как правило, выгоден всем участникам социального взаимодействия (или – в случае больших социальных агрегатов – основному большинству населения).</p> <p>д) создание наукоемких производств, за счёт присвоения результатам интеллектуальной деятельности человека коммерческой ценности.</p>

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

Критерии оценивания контрольной точки 1

Аттестован: посещение всех занятий, написание письменных ответов на вопросы по пропущенным лекциям, доклад на семинаре.

Не аттестован: пропущено более половины занятий, отсутствие письменных ответов на вопросы по пропущенным лекциям, неготовность доклада на семинаре (см. критерии оценивания ниже).

Критерии оценивания контрольной точки 2

Аттестован: посещение всех занятий, написание письменных ответов на вопросы по пропущенным лекциям, подготовка доклада на семинарах, выполнение практической работы.

Не аттестован: пропущено более половины занятий, отсутствие письменных ответов на вопросы по пропущенным лекциям, неготовность доклада на семинаре, невыполнение практической работы (см. критерии оценивания ниже).

Оценка докладов

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Чтобы выступление было удачным, оно должно хорошо восприниматься на слух, быть интересным для слушателей.

Этапы подготовки доклада.

1. Определение цели доклада (информирование, объяснение темы и пр.)
2. Подбор необходимого материала из различных информационных источников.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

4. Композиционное оформление доклада в виде оформленного текста или презентации.

5. Запоминание текста, репетиция представления доклада с демонстрацией презентации.

Общая структура доклада. Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление. Формулируется тема доклада. Обосновывается актуальность выбранной темы (чем она интересна, в чём заключается её важность, почему студентом выбрана именно эта тема).

Основная часть. Состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

Заключение. Подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчёркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются практические рекомендации.

Требования к времени представления доклада – 7 – 10 минут.

Требования к оформлению презентации.

Презентация выполняется на белом фоне, черным шрифтом. Рекомендуемое число слайдов – 10 – 15.

Первый слайд должен содержать название доклада, ФИО автора. Каждый слайд должен иметь заголовок и нумерацию. Презентация предназначена для дополнения доклада. Не рекомендуется выносить на слайды большой объём текста. Также не рекомендуется читать текст со слайдов. Приветствуется использование графического материала (изображения, графики, видеофрагменты и пр.).

Критерии оценивания

Оценка	Характеристика ответа
Зачтено	Доклад выполнен в соответствии с требованиями. Студент владеет изложенным материалом, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Доклад выполнен в соответствии с требованиями. Студент не владеет изложенным материалом, не способен ответить на дополнительные вопросы.

Оценка практических работ

Главная цель проведения практической работы заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты практических занятий будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной литературы.

Далее следует привести детальные методические рекомендации в зависимости от вида практического задания, например, описывающие методику выполнения задания /последовательность решения задачи и пр.

Критерии оценивания

Оценка	Характеристика ответа
Зачтено	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может последовательно объяснить ход выполнения
Не зачтено	Работа не выполнена.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся в ТГУ.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Промежуточная аттестация проводится по завершении изучения дисциплины в виде экзаменационной процедуры в устной форме по вопросам, по выбору преподавателя, с учётом индивидуальной образовательной траектории обучающегося за семестр.

При подготовке к зачету/экзамену вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на семинарских (практических) занятиях.

Критерии оценивания для зачёта

Оценка	Характеристика ответа
Зачтено	обучающийся в основном усвоил дисциплину: излагает материал, опираясь на знания основной литературы; не допускает существенных неточностей; делает выводы и обобщения, выполняет практические задания с незначительными ошибками, поясняя ход выполнения.
Не зачтено	обучающийся демонстрирует слабое знание терминологии, затрудняется привести примеры, дать объяснения, не выполняет практические задания.

Оценка, выставляемая в зачетную книжку обучающегося и ведомость, складывается из итоговой оценки, полученной за работу в семестре (текущий контроль), и оценки, полученной по итогам промежуточной аттестации.

5.1. Вопросы для подготовки к зачету

1. Сущность системного подхода. Этапы системного анализа.
2. Характеристики целенаправленной деятельности.
3. Структура целенаправленной деятельности.
4. Единство законов развития информации.
5. Типы эволюции целенаправленных систем деятельности.
6. Классификация и свойства систем.
7. Отличия между научными, инженерными и социальными задачами. Пример того, как решение одной задачи переводит её из одного разряда в другой.
8. Техническое противоречие. Примеры.
9. Физическое противоречие. Примеры.
10. Социальное противоречие. Примеры.
11. Вредная функция.
12. Главная полезная функция системы.
13. Идеальный конечный результат.
14. Алгоритм анализа проблемных ситуаций, основанный на методологии целенаправленных систем деятельности.
15. Система операторов <по выбору обучающегося> с описаниями их применения в бизнес-задачах.

16. Система операторов <по выбору обучаемого> с описаниями их применения в научных задачах.
17. Система операторов <по выбору обучаемого> с описаниями их применения в инженерных задачах.
18. Операторы разрешения физических противоречий.
19. Операторы разрешения технических противоречий.
20. Стандарты на разрешение социальных противоречий <с детальным описанием одного из классов>.
21. Физико-технический эффект.
22. Социальный эффект.
23. Алгоритм решения изобретательской задачи. Пример использования.
24. Алгоритм решения задач на социальное конструирование. Пример использования.
25. Приведите примеры работы стандарта на работу с целями.
26. Приведите примеры работы стандарта на работу с ресурсами.
27. Приведите примеры работы стандарта на работу с побочными продуктами.
28. Пример решения задачи, основанный на свойстве действенности информации.
29. Пример решения задачи, основанный на свойстве транслируемости информации.
30. Пример решения задачи, основанный на свойстве полипотентности информации.
31. Пример решения задачи, основанный на свойстве брэнности информации.

5.2. Критерии оценивания для устного или письменного зачёта

В основе оценивания ответов на зачете лежат принципы объективности, справедливости и всестороннего анализа уровня знаний студентов.

При выставлении «зачтено» оценивается: знание фактического материала, а также культура речи, глубина знания, аргументированность ответа, связь теории и практики, умение решить задачу.

«Не зачтено» ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе и допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы билета.

Основные требования к зачёту

- Зачёт принимается по билетам, содержащим теоретические вопросы, направленные на выявления уровня ПК-3 – III.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным).

- Время ответа – не более 15 минут.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических

вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

- При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.