

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

Фонд
оценочных средств
по дисциплине «*Исследование операций*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия по дисциплине «Исследование операций», рабочая

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "26" января 2024г.

Декан факультета

экономики и права

наименование факультета


подпись

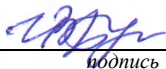
О. Н. Григорьева

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность


подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
<p>ПК*-2: Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК*-2-В-4 Знает основы системного анализа и моделирования информационных процессов, методы исследования операций; применяет методы системного анализа, моделирования и исследования операций в программных средствах поддержки принятия решений</p>	<p><u>Знать:</u> основы системного анализа информационных процессов и методы исследования операций в приложениях автоматизированных систем</p>	<p>Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые задания Вопросы для собеседования</p>
		<p><u>Уметь:</u> выполнять системный анализ информационных процессов исследуемой предметной области на этапе концептуального проектирования автоматизированной системы среднего масштаба и сложности</p>	<p>Блок В – задания реконструктивного уровня Типовые задачи</p>
		<p><u>Владеть:</u> способностью выполнять системный анализ информационных процессов исследуемой предметной области</p>	<p>Блок С – задания практико-ориентированного уровня Задачи</p>
<p>ПК*-6: Способен выполнять научно-исследовательские работы по тематике автоматизации информационных процессов в информационно-коммуникацион</p>	<p>ПК*-6-В-1 Знает методику выполнения научных исследований по тематике автоматизации информационных процессов в коммуникационных системах ПК*-6-В-2 Применяет системный подход в научно-исследовательской работе по совершенствованию средств поддержки принятия решений для программно-информационных систем</p>	<p><u>Знать:</u> методику выполнения научных исследований по тематике автоматизации информационных процессов в коммуникационных системах</p>	<p>Блок А – задания репродуктивного уровня Тестовые задания Вопросы для собеседования</p>
		<p><u>Уметь:</u> применять</p>	<p>Блок В – задания реконструктивного</p>

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ных системах		системный подход в научно-исследовательской работе по совершенствованию средств поддержки принятия решений для программно-информационных систем	уровня Типовые задачи
		Владеть: способностью выполнять научно-исследовательские работы по тематике автоматизации информационных процессов в информационно-коммуникационных системах	Блок С – задания практико-ориентированного уровня Задачи

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине

ПК*-2 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности

Вопрос 1 (выбор одного правильного ответа)

Что такое оптимизация?

- 1) **выбор наилучшего решения**
- 2) выборка наилучших решений
- 3) выборка из полного перебора всех решений
- 4) нет правильного ответа

Вопрос 2 (выбор одного правильного ответа)

В исследовании операций под операцией понимают...

- 1) **всякое мероприятие (систему действий), объединенное единым замыслом и направленное на достижение какой-либо цели**

- 2) всякое неуправляемое мероприятие
- 3) комплекс технических мероприятий, обеспечивающих производство продуктов потребления

Вопрос 3 (выбор одного правильного ответа)

Математическое программирование ...

- 1) **занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения**
- 2) представляет собой процесс создания программ для компьютера под руководством математиков
- 3) занимается решением математических задач на компьютере

Вопрос 4 (выбор нескольких правильных ответов)

Задача линейного программирования состоит в ...

- 1) **отыскании наибольшего значения линейной функции при наличии линейных ограничений**
- 2) **отыскании наименьшего значения линейной функции при наличии линейных ограничений**
- 3) создании линейной программы на избранном языке программирования, предназначенной для решения поставленной задачи
- 4) описании линейного алгоритма решения заданной задачи

Вопрос 5 (выбор нескольких правильных ответов)

Выберите верные утверждения:

- 1) **Правильное определение переменных решения является ключевым этапом формирования модели**
- 2) **Целевая функция модели минимизации затрат должна учитывать только переменные затраты**
- 3) Допустимая область - это множество всех точек, которые удовлетворяют хотя бы одному ограничению
- 4) В двухмерных моделях пересечение двух любых ограничений определяет крайнюю точку допустимой области

Вопрос 6 (установление соответствия)

ВИД ЗАДАЧИ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1) Каноническая задача линейного программирования; 2) Задача линейного программирования в стандартной форме 3) Задача линейного программирования в общей форме	а) задача, в которой, требуется найти максимум целевой функции при ограничениях, заданных системой линейных уравнений б) задача, в которой требуется найти максимум целевой функции при ограничениях, заданных системой неравенств одного смысла в) задача, в которой требуется найти максимум или минимум целевой функции, а система ограничений может включать в себя неравенства с различными знаками, а также уравнения, то есть равенства

Ответ: 1-а, 2-б, 3-с

Вопрос 7(установление соответствия)

ВИД ЗАДАЧИ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1) Решение задачи линейного программирования называется вырожденным	a) если в нём некоторые переменные равны нулю
2) Решение задачи линейного программирования называется невырожденным	b) если в нём переменные не равны нулю c) если в нём все переменные равны нулю

Ответ: 1-а, 2-б

Вопрос 8 (выбор одного правильного ответа)

Что такое показатель эффективности:

- 1) это число, которое в наибольшей степени характеризует оптимизируемую систему
- 2) это число, которое определяет степень выполнения назначения системы
- 3) **А и Б**
- 4) нет правильного ответа

ПК*-6 Способен выполнять научно-исследовательские работы по тематике автоматизации информационных процессов в информационно-коммуникационных системах

Вопрос 9 (выбор одного правильного ответа)

В задачах целочисленного программирования...

неизвестные могут принимать только целочисленные значения
целевая функция должна обязательно принять целое значение, а неизвестные могут быть любыми
целевой функцией является числовая константа

Вопрос 10 (выбор одного правильного ответа)

Модель является адекватной, если она:

- 1) удобна для исследования;
- 2) **соответствует реальному процессу по свойствам, которые считаются существенными для исследования;**
- 3) применяется на практике;
- 4) имеет оптимальное решение;

А.1 Вопросы для опроса открытого типа (ответ словом, числом):

Дать ответы «да/нет» для следующих вопросов:

ПК-2

- 1 Чем сложнее модель, тем она полезней. (Нет)
- 2 В моделях значительная часть окружающего мира обычно игнорируется. (Да)
- 3 В моделях принятия решений переменные решения получают числовые значения. (Да)

4 Модель принятия решения, как правило, отражает взаимодействия и зависимости между представляющими интерес переменными. (Да)

5 Обычно невозможно указать единственно правильный способ построения модели управленческой ситуации. (Да)

ПК-6

6 Одним из преимуществ процесса моделирования является то, что он зачастую позволяет избежать необходимости хорошо знать внешнюю среду. (Нет)

7 На практике модели иногда создаются группами специалистов, имеющих разные специальности. (Да)

8 Оптимизационные модели всегда обеспечивают наилучшее решение в реальной ситуации. (Нет)

9 Модель может с успехом заменить суждения и опыт менеджера. (Нет)

10 Важная роль управления заключается в оценке решения, предоставляемого моделью (при этом решается, следует ли использовать модель и реализовывать ее результаты). (Да)

Блок В

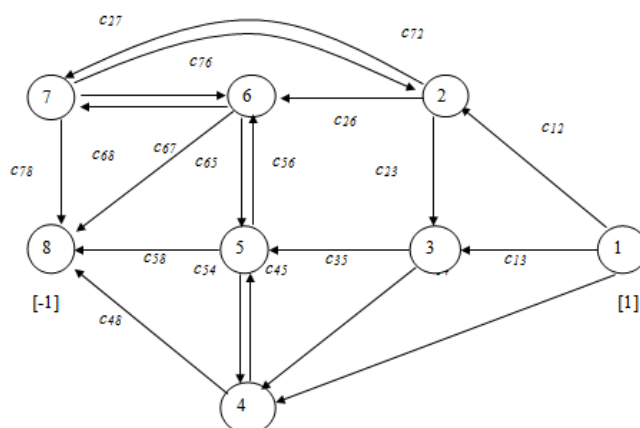
В.0 Перечень лабораторных работ

- 1) Построение функциональной модели СППР
- 2) Разработка программных средств принятия решений в различных условиях

В.1 Типовые задачи:

ПК-2, ПК-6

1 Задача выбора кратчайшего пути задана сетью, изображенной на рисунке 1



Найдите кратчайший путь от узла с номером 1 до узла с номером 8, если $c_{12}=1$ км, $c_{13}=4$ км, $c_{14}=6$ км, $c_{23}=3$ км, $c_{26}=5$ км, $c_{27}=1$ км, $c_{34}=3$ км, $c_{35}=5$ км, $c_{45}=1$ км, $c_{48}=4$ км, $c_{54}=1$ км, $c_{56}=1$ км, $c_{58}=2$ км, $c_{65}=1$ км, $c_{67}=3$ км, $c_{68}=4$ км, $c_{72}=1$ км, $c_{76}=3$ км, $c_{78}=7$ км.

Ответ: 8 км

2 Автотранспортное предприятие располагает 10 автомобилями разных марок: 3 автомобиля марки А; 3 автомобиля марки В; 2 автомобиля марки С; 1 автомобиль марки D; 1 автомобиль марки Е.

Характеристики автомобилей представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристики автомобилей

Характеристики	Марка автомобиля				
	А	В	С	Д	Е

Грузоподъёмность, t	q_i	10	8	6	3,6	1,2
Удельные затраты, руб/км	c_i	80	55	35	25	13

Компанией получены заказы от 9 клиентов. Характеристики заказов представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Характеристики заказов

Характеристики		Клиенты								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Объём груза, t	Q_j	250	200	350	69	50	12	30	20	60
Расстояние, км	L_j	60	40	80	140	50	120	60	100	90

Требуется оптимальным образом назначить автомобили на рейсы для выполнения заказов клиентов, полагая тарифы на перевозки одинаковыми

Ответ: 1авт – 8 заказ, 2 – 7, 3 – 5, 4 – 9, 5 – 6, 6 – 2, 7 – 1, 8 – 3, 9 – 4; 471100 руб

$$\begin{aligned} \max z &= 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 \\ 3 \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 16 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 14 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 4 \end{cases} \\ x_1, x_2, x_3, x_4 &\geq 0 \end{aligned}$$

Ответ: $z_{\max} = 17,5, x_1 = 1,5, x_2 = 0, x_3 = 2,5, x_4 = 6$

4 Игрок A может записать одну из цифр: 2, 4 либо 7; игрок B может записать 1, 3, 4 либо 8. Если обе цифры окажутся одинаковой четности, то игрок A получает столько очков какова сумма записанных цифр; если разной четности – то очки достаются игроку B . Составить платежную матрицу, найти нижнюю и верхнюю чистые цены игры, максиминную и минимаксную стратегии игроков.

Ответ: $\alpha = -5, \beta = 8$.

5 Решить матричные игры, заданные приведенными ниже платежными матрицами, сведя их к парам двойственных ЗЛП

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

Ответ: $p^* = (\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}), q^* = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0), v = \frac{3}{2}$.

Блок С

С.1 Индивидуальные творческие задания (вопрос типа эссе)

ПК-2

1 Какие процедуры включает этап построения математической модели объекта исследования?

Ответ: выбор переменных; изучение информационной базы; выражение взаимосвязей между переменными, характеризующими объект, в виде уравнений и неравенств; выбор критерия

2 Что означают параметры модели?

Ответ: Параметры модели – числовые константы, которые описывают взаимосвязь переменных и обеспечивают адекватность модели исследуемой системе

3 Что означает критерий оптимальности в математическом моделировании?

Ответ: Критерием оптимальности называется математическое выражение, позволяющее количественно оценить степень достижения поставленной цели при выборе того или иного решения.

ПК-6

4 Дана задача линейного программирования:

$$F = 3x_1 + 4x_2 - 26$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 17 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ -2x_1 + x_2 \leq 2 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Найти оптимальное решение двойственной задачи линейного программирования.

Ответ: $y_1^* = 1/3$; $y_2^* = 8/3$; $y_3^* = 0$; $y_4^* = 0$; $\min F = 1$

5 Годовой спрос S составляет 10 000 ед.; затраты, связанные с доставкой продукции, – 20 ден. ед.; цена единицы продукции – 1,4 ден. ед.; затраты на содержание запаса – 40% цены единицы продукции. Определить оптимальный размер поставки. Какую цену надо установить при поставке продукции партиями по 450 ед.?

Ответ: 645,5 ед.

Блок D

Экзаменационные вопросы:

1. Основные разделы математического программирования
2. Формы задач линейного программирования, их эквивалентность и способы преобразования
3. Симплексный метод решения задачи линейного программирования
4. Математическая постановка транспортной задачи
5. Определение опорного плана транспортной задачи методом минимального элемента.
6. Определение оптимального плана транспортной задачи методом потенциалов.
7. Этапы перехода от открытой модели транспортной задачи к закрытой модели
8. Определение опорного плана транспортной задачи методом «северо-западного угла»
9. Закрытая модель транспортной задачи
10. Открытая модель транспортной задачи
11. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
12. Основные понятия теории игр.
13. Классификация игр
14. Решение матричных игр в чистых стратегиях
15. Решение матричных игр в смешанных стратегиях

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

4-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100 балльная шкала	86-100	70-85	50-69	0-49

Оценивание выполнения практических заданий

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания;	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо	4. Самостоятельность решения; 5. и т.д.	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно		Задание не решено.

Оценивание индивидуального творческого задания

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1 Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 2 Самостоятельность ответа; 3 Теоретическая обоснованность решений, лежащих в основе замысла и воплощенных в результате;	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	4 Научность подхода к решению; 5 Владение терминологией; 6 Характер представления результатов (наглядность, оформление, донесение до слушателей и др.)	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов,

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
		недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения;	Выполнено более 86 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос.
Хорошо	3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования; 5. и т.д.	Выполнено 70-85% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно		Выполнено 50-69 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		Выполнено менее 50% заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание ответа на экзамене

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
	изложения (последовательность действий);	собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 6. и т.д.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются

различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации).

Практическая работа заключается в выполнении обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на совершенствование компетенции обучающихся и на уровне, необходимом для бакалавров.

ИТЗ выполняются учащимися (индивидуально или по группам) под руководством и наблюдением преподавателя. Сущность метода выполнения работ состоит в том, что учащиеся, изучив теоретический материал, выполняют практические упражнения по применению этого материала на практике, вырабатывая, таким образом, разнообразные умения и навыки.

Основой для определения отметки на экзамене служит уровень усвоения обучающимися материала и уровень формирования необходимых компетенций, предусмотренного учебной программой дисциплины. Эти требования следующие:

– отметки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, отметка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

– отметки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, отметка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

– отметки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, отметка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

– отметка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Таблица - Формы оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практические задания и творческие задачи	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Рекомендуется для оценки знаний умений и владений	Перечень задач и заданий

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		студентов. Форма предоставления ответа студента: письменная.	
2	Собеседование (на практическом занятии)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Рекомендуется для оценки знаний студентов.	Вопросы по разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов. Используется веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ». На тестирование отводится 60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 30 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка выставляется в соответствии с 4-балльной шкалой оценивания	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. На ответ и решение задачи студенту отводится 30 минут. По итогам выставляется дифференцированная оценка с учетом шкалы оценивания.	Перечень вопросов для контроля