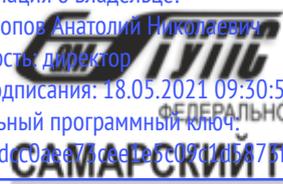


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.05.2021 09:30:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dccc0aee71d3ee1b5c09d1d58751c71497bc8



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Гидравлика и гидрология

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

Управление техническим состоянием железнодорожного пути  
*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</b> <b>ОПК-1.3. - Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты</b>	<b>ОПК-1.3. 1.</b> Обучающийся знает: методы расчёта параметров открытых и закрытых гидросистем, используемых при строительстве, испытании, эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании железнодорожных путей
	<b>ОПК-1.3. 2.</b> Обучающийся умеет: Определяет скорость, расход, время истечения жидкости из отверстий и насадков, давление струи жидкости на преграду, выполнять простейшие расчеты фильтрации жидкости и газа, применяя справочную литературу
	<b>ОПК-1.3. 3</b> Обучающийся владеет: навыками расчёта скорости, расхода, времени истечения жидкости из отверстий и насадков, давления струи жидкости на преграду, фильтрации жидкости и газа, применяя справочную литературу, потерь напора (давления), скорости и расхода при движении неньютоновских жидкостей; способами совершенствования технологии выполнения инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, включая гидрометрические работы
<b>ПК.1 - Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы</b> <b>ПК.1. 3. - Производит гидрометрический расчет для объектов транспортной инфраструктуры</b>	<b>ПК.1. 3.1.</b> Обучающийся знает:  методы расчёта направления совершенствования проведения гидрометрических работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях
	<b>ПК.1. 3.2.</b> Обучающийся умеет: Определяет потери напора (давления), скорость и расход при движении неньютоновских жидкостей
	<b>ПК.1. 3.3.</b> Обучающийся владеет:  Владеет навыками расчёта скорости и расхода при движении неньютоновских жидкостей; способами совершенствования технологии выполнения инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, включая гидрометрические работы

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
<b>ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</b> <b>ОПК-1.3. - Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по</b>	<b>ОПК-1.3. 1.</b> Обучающийся знает: методы расчёта параметров открытых и закрытых гидросистем, используемых при строительстве, испытании, эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании железнодорожных путей	Задания  <i>(Тесты 1-10)</i>
	<b>ОПК-1.3. 2.</b> Обучающийся умеет: Определяет скорость, расход, время истечения жидкости из отверстий и насадков, давление струи жидкости на преграду, выполнять простейшие расчеты фильтрации жидкости и газа, применяя справочную литературу	Задания 1

заданной методике и анализирует результаты	<b>ОПК-1.3. 3</b> Обучающийся владеет: навыками расчёта скорости, расхода, времени истечения жидкости из отверстий и насадков, давления струи жидкости на преграду, фильтрации жидкости и газа, применяя справочную литературу, потерь напора (давления), скорости и расхода при движении неньютоновских жидкостей; способами совершенствования технологии выполнения инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, включая гидрометрические работы	
<b>ПК.1 - Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы</b> <b>ПК.1. 3. - Производит гидрометрический расчет для объектов транспортной инфраструктуры</b>	<b>ПК.1. 3.1.</b> Обучающийся знает:  методы расчёта направления совершенствования проведения гидрометрических работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях	Задания 2
	<b>ПК.1. 3.2.</b> Обучающийся умеет: Определяет потери напора (давления), скорость и расход при движении неньютоновских жидкостей	Задания 3
	<b>ПК.1. 3.3.</b> Обучающийся владеет:  Владеет навыками расчёта скорости и расхода при движении неньютоновских жидкостей; способами совершенствования технологии выполнения инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, включая гидрометрические работы	Задания 4

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<b>ОПК-1.3. 1.</b>	Обучающийся знает: методы расчёта параметров открытых и закрытых гидросистем, используемых при строительстве, испытании, эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании железнодорожных путей
<i>Тесты</i>	
<p>Вопрос № 1. Что такое гидромеханика?</p> <p>а) наука о движении жидкости; б) наука о равновесии жидкостей; в) наука о взаимодействии жидкостей; г) наука о равновесии и движении жидкостей.</p> <p>Вопрос № 2. Назовите основные физические свойства жидкости.</p> <p>а) плотность, удельный вес, вязкость;</p>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- б) плотность, вязкость, сжимаемость;
- в) плотность, удельный вес, сжимаемость, вязкость.
- г) жесткость, текучесть.

Вопрос № 3. Какая из этих жидкостей не является капельной?

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

Вопрос № 4. При помощи какого прибора определяется плотность жидкости?

- а) вискозиметр Стокса;
- б) ареометр;
- в) сталагмометр;
- г) термометр.

Вопрос № 5. В каких единицах измеряется кинематический коэффициент вязкости (в системе СИ)?

- а) стокс;
- б) паскаль;
- в) ньютон;
- г) пауз;
- д) джоуль.

**ПК.1. 3.1.**

Обучающийся знает:

методы расчёта направления совершенствования проведения гидрометрических работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях

Вопрос № 6. Приращение давления в покоящейся жидкости происходит за счет каких сил?

- а) поверхностных;
- б) массовых;
- в) сил давления;
- г) сил трения.

Вопрос № 7. Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?

- а) находящиеся на дне резервуара;
- б) находящиеся на свободной поверхности;
- в) находящиеся у боковых стенок резервуара;
- г) находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.

Вопрос № 8. Как формулируется закон Паскаля?

- а) «Внешнее давление, производимое на жидкость, заключенную в замкнутом сосуде, передается этой жидкостью во все стороны без изменения»;
- б) «Тело, погруженное в жидкость, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость»;
- в) «Давление в любой точке покоящейся жидкости по всем направлениям одинаково и не зависит от ориентации площадки, на которую оно действует».

Вопрос № 9. При помощи какого прибора измеряется атмосферное давление?

- а) барометр;
- б) вакуумметр;
- в) термометр;
- г) манометр.

Вопрос № 10. Что такое поток жидкости?

- а) множество линий тока жидкости;
- б) совокупность элементарных струек жидкости;
- в) совокупность трубок тока жидкости;
- г) поперечное сечение.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<b>ОПК-1.3. 2.</b>	Обучающийся умеет:

Определяет скорость, расход, время истечения жидкости из отверстий и насадков, давление струи жидкости на преграду, выполнять простейшие расчеты фильтрации жидкости и газа, применяя справочную литературу

**Задание 1. Решение типовых задач**

**Задача 1.** Определите силу Архимеда, действующую на мальчика, нырнувшего в воду. Объем тела мальчика  $V=0,03$  м<sup>3</sup>. Коэффициент  $g=9,8$  Н/кг.

**ОПК-1.3. 3.**

Обучающийся владеет:  
навыками расчёта скорости, расхода, времени истечения жидкости из отверстий и насадков, давления струи жидкости на преграду, фильтрации жидкости и газа, применяя справочную литературу, потерь напора (давления), скорости и расхода при движении неньютоновских жидкостей; способами совершенствования технологии выполнения инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, включая гидрометрические работы

**Задание 2. Решение типовых задач.**

**Задача 3.** Динамометр с висящим телом в воздухе показывает  $F_1=2$  Н, а в воде при полном погружении тела –  $F_2=1,6$  Н. Определите объем тела и плотность вещества.

**Варианты контрольных работ представлены ниже.**

**Раздел 1. Жидкости и их физические свойства.**

**Задача.** Максимальная высота заполнения цилиндрического вертикального резервуара мазутом  $H$ , его диаметр  $D$ . Определить массу мазута, которую можно налить в резервуар, если его температура может подняться до  $tI$ . Плотность мазута при температуре  $t\theta=15$  °С,  $\rho\theta=920$  кг/м<sup>3</sup>. Деформацией материала стенок резервуара пренебречь. Коэффициент температурного расширения мазута  $\beta t=0,0008$  °С(-1). Данные для расчёта приведены в таблице 1.

**Раздел 2. Гидростатика.**

**Задача.** Какую силу  $P_2$  (рисунок 1) нужно приложить к большему поршню, чтобы система находилась в равновесии (рис.)? Сила, приложенная к меньшему поршню,  $P_1$ . Диаметр большого поршня  $D$ , меньшего  $d$ . Разность уровней  $h$ . Трубки заполнены водой. Весом поршней пренебречь. Данные для расчёта приведены в таблице 2.

Таблица 1 - Данные для решения задачи раздела 1

Показатели	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$H, м$	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
$D, м$	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
$tI, °C$	57	55	51	48	45	42	38	35	32	30

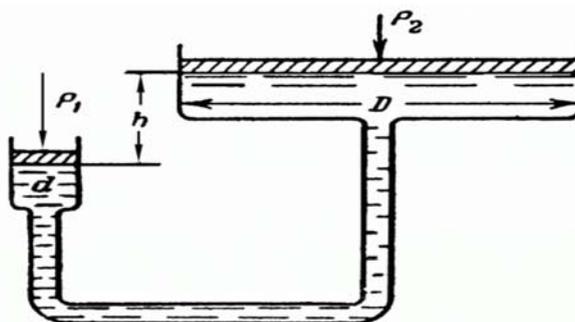


Рисунок 1 - Данные для решения задачи раздела 2

**ПК.1. 3.2.**

Обучающийся умеет:  
Определяет потери напора (давления), скорость и расход при движении неньютоновских жидкостей

**Задание 3. Решение типовых задач.**

**Задача 4.** Пусть золотая корона царя Герона в воздухе весит 20 Н, а в воде 18,75 Н. Определить, из чистого ли золота сделана корона. При решении задачи плотность золота округлённо 20000 кг/ м<sup>3</sup>, плотность серебра – 10000 кг/ м<sup>3</sup>

**ПК.1. 3.3.**

Обучающийся владеет: навыками расчёта скорости и расхода при движении неньютоновских жидкостей; способами совершенствования технологии выполнения инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, включая гидрометрические работы

**Задание 4. Решение типовых задач.**

**Задача 2.** На гайку, погруженную в керосин, действует выталкивающая сила  $F = 16 \times 10^{-3}$  Н). Определите объем гайки. Плотность керосина 800 Н/м<sup>3</sup>

**2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации**

**Вопросы к экзамену:**

1. В чем заключается гипотеза сплошности жидкости?
  2. Что такое плотность жидкости, от чего она зависит?
  3. Какие силы относятся к массовым и поверхностным? Какие виды напряжений действуют в жидкости?
  4. В чем состоит физический смысл объемного модуля упругости?
  5. Что такое вязкость жидкости?
  6. Какова связь кинематической и динамической вязкости?
  7. Поясните природу неньютоновских жидкостей.
  8. Какие причины вызывают кавитацию?
  9. Что такое "холодное" кипение?
  10. Какова природа явления поверхностного натяжения?
  11. Эпюры гидростатического давления на плоские поверхности.
  12. Сила гидростатического давления, действующая на криволинейные поверхности.
  13. Закон Архимеда.
  14. Основы теории плавания тел.
- 
1. Дайте определение гидростатического давления.
  2. Почему гидростатическое давление является функцией координат  $p = f(x, y, z)$ ?
  3. Что такое весовое давление жидкости?
  4. Может ли давление в жидкости быть меньше нуля, равно нулю?
  5. В каких случаях плоскость пьезометрического напора располагается выше или ниже свободной поверхности покоящейся жидкости?
  6. Что такое абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление?
  7. Как можно измерить атмосферное давление? В чем разница между физической и технической атмосферой?
  8. Может ли движущаяся жидкость находиться в состоянии покоя? Если может, то при каких условиях?
  10. В чем разница между линией тока и траекторией? Могут ли они совпадать?
  11. В чем различие установившегося и неустановившегося движения?
  12. Что такое трубка тока, элементарная струйка жидкости?
  13. Дайте определение живого сечения струйки, расхода жидкости и средней по живому сечению скорости.
  14. Какой физический закон применительно к жидкости отражает уравнение неразрывности?
  15. Каковы особенности безнапорных потоков, напорных потоков и гидравлических струй?
  16. Что такое смоченный периметр и гидравлический радиус?
- 
1. Почему уравнение Бернулли выражает закон сохранения механической энергии в жидкости?
  2. Что называется полной удельной энергией потока?
  3. Чем отличается уравнение Бернулли для идеальной жидкости от того же уравнения для реальной жидкости?
  4. Поясните смысл коэффициента Кариолиса в уравнении Бернулли.
  5. За счет чего происходит уменьшение удельной энергии потока?
  6. Что такое пьезометрический и гидравлический уклон?
  7. В каких измерительных приборах используются закономерности уравнения Бернулли?
  8. В чем разница между трубкой Пито и трубкой Пито - Прандтля?
  9. В чем смысл коэффициентов гидродинамического подобия?
  10. В зависимости от чего применяется тот или иной коэффициент подобия?
  11. Каковы факторы, определяющие режим движения жидкости?
  12. Каковы особенности ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости?
  13. Что такое осредненная скорость при турбулентном режиме движения?
  14. Приведите примеры особенности ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости.
- 
1. Из чего складываются потери напора?
  2. От чего зависит коэффициент местного сопротивления?
  3. Чем объясняются потери по длине трубопровода?
  4. Как влияет режим течения жидкости на потери напора по длине и в местных сопротивлениях?

5. Почему на зависимость гидравлических потерь напора от расхода при ламинарном течении влияет изменение температуры жидкости?
6. Почему существуют понятия "гидравлически гладкие трубы" и "гидравлически шероховатые трубы"?
7. Почему толщина вязкого подслоя жидкости влияет на потери напора при турбулентном движении?
8. В чем разница между линейными потерями и квадратичными?
9. При выполнении какого условия отверстие называют малым?
10. В чем физический смысл коэффициента скорости?
11. Какова зависимость коэффициентов сжатия, скорости и расхода от числа Рейнольдса?
12. Чем отличается формула расхода жидкости для незатопленного и затопленного отверстия?
13. В чем разница между простым и сложным трубопроводом?
14. Сформулируйте три задачи при расчете установившегося напорного движения в простых трубопроводах.
15. На основе каких уравнений решаются указанные основные задачи?
16. Как выражается напор при истечении в атмосферу и под уровень?
17. Что такое характеристика потребного напора?
18. В чем отличие характеристики потребного напора при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости?
19. В чем отличие определения расхода и потерь напора при различных соединениях простых трубопроводов?
20. По какому методу рассчитывают сложные трубопроводы?
21. Определите цель расчета трубопровода с насосной подачей.
22. Что такое рабочая точка насосного трубопровода?

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине

**«Гидравлика и гидрология»**

по направлению подготовки/специальности  
**23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**  
шифр и наименование направления подготовки/специальности

Управление техническим состоянием железнодорожного пути

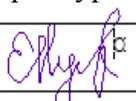
**Специалист**  
квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:	+		
– титульный лист	+		
– пояснительная записка	+		
– типовые оценочные материалы	+		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания	+		
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	+		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	+		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	+		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	+		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт:

доцент отделения ЭСТТиАТП филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в г. Оренбурге, к.п.н.



Емец М.С.