

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического факультета



« 28 » июня 2022 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Направление подготовки
05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки:
«Геоэкология, природопользование и техносферная безопасность»

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, учебному плану направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, направленности (профиля) «Геоэкология, природопользование и техносферная безопасность» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре природопользования

Разработчик ФОС:

Заведующий кафедрой природопользования



Р.В. Кнауб

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 6 от 24.06.2022 г.

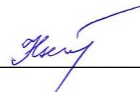
Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры природопользования, протокол № 69 от 13.05.2022 г.

«Геоэкология, природопользование и
техносферная безопасность»



Н.М. Семенова

Заведующий кафедрой природопользования



Р.В. Кнауб

Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК 3 – Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.

ПК 1 – Способен идентифицировать и исследовать проблемы в области экологии и природопользования

ПК 2 – Способен разрабатывать проекты, мероприятия и документы в производственной сфере экологии и природопользования

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Уровни освоения	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины	Шкала оценки тестовых заданий
ОПК-3	ИОПК-3.1. Использует традиционные и современные методы экологических исследований в зависимости от решаемых задач в области экологии и природопользования	Повышенный	Свободно использует традиционные и современные методы экологических исследований в зависимости от решаемых задач в области экологии и природопользования	85-100%
		Достаточный	Достаточно уверенно использует традиционные и современные методы экологических исследований в зависимости от решаемых задач в области экологии и природопользования	70-84 %
		Пороговый	Может, но неуверенно и с затруднениями, использовать традиционные и современные методы экологических исследований в зависимости от решаемых задач в области экологии и природопользования	55-69 %
		Допороговый	Не может использовать традиционные и современные методы экологических исследований в зависимости от решаемых задач в области экологии и природопользования	Менее 55 %
ПК-1	ИПК 1.2. Обобщает и интерпретирует научный материал; получает новые данные на основе наблюдений, опытов, анализа и синтеза	Повышенный	Свободно обобщает и интерпретирует научный материал; получает новые данные на основе наблюдений, опытов, анализа и синтеза	85-100%
		Достаточный	Достаточно свободно обобщает и интерпретирует научный материал; получает новые данные на основе наблюдений, опытов, анализа и синтеза	70-84 %
		Пороговый	Неуверенно, большими затруднениями может обобщать и интерпретировать научный материал; получать новые данные на основе наблюдений, опытов, анализа и синтеза	55-69 %

		Допороговый	Не умеет обобщать и интерпретировать научный материал; получать новые данные на основе наблюдений, опытов, анализа и синтеза	Менее 55 %
ПК-2	ИПК-2.2. Диагностирует проблемы природопользования и разрабатывает практические мероприятия по нормированию воздействия на окружающую среду, рациональному использованию природных ресурсов и территорий, мелиорации и рекультивации нарушенных земель	Повышенный	Свободно диагностирует проблемы природопользования и разрабатывает практические мероприятия по нормированию воздействия на окружающую среду, рациональному использованию природных ресурсов и территорий, мелиорации и рекультивации нарушенных земель	85-100%
		Достаточный	Достаточно свободно диагностирует проблемы природопользования и разрабатывает практические мероприятия по нормированию воздействия на окружающую среду, рациональному использованию природных ресурсов и территорий, мелиорации и рекультивации нарушенных земель	70-84 %
		Пороговый	Неуверенно и с большими затруднениями диагностирует проблемы природопользования и разрабатывает практические мероприятия по нормированию воздействия на окружающую среду, рациональному использованию природных ресурсов и территорий, мелиорации и рекультивации нарушенных земель	55-69 %
		Допороговый	Не умеет диагностировать проблемы природопользования и разрабатывать практические мероприятия по нормированию воздействия на окружающую среду, рациональному использованию природных ресурсов и территорий, мелиорации и рекультивации нарушенных земель	Менее 55 %

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1	Тема 1. Введение. Современные проблемы использования и охраны земель. Краткая характеристика земельного фонда России.	ИОПК-3.1 ИПК-1.2	Практическая работа № 1
2	Тема 2. Плодородие земли и неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов.	ИОПК-3.1	

3	Тема 3. Методы эколого-экономического регулирования управления земельными ресурсами.	ИПК 2.2	Практическая работа № 2
4	Тема 4. Система эколого-экономических инструментов управления земельными ресурсами региона.	ИПК 1.2	
5	Тема 5. Оценка и возмещение ущерба, причинённого землям и почвам. Международный опыт оценки вреда, причинённого окружающей среде.	ИПК 2.2	
6	Тема 6. Основные направления охраны и восстановления земель.	ИПК 2.2	

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Примерные темы практических работ:

ИОПК-3.1, ИПК-1.2, ИПК-2.2

Практическая работа № 1. Расчет ущерба, причиненного снижением плодородия почвы

Пример задания

В результате деградации почв на площади 37,6 га после посевов сахарной свеклы утрачено плодородие почв. Тип почвы – чернозём обыкновенный.

Согласно данным агрохимслужбы основные показатели плодородия почв по региону для данного подтипа должны быть следующие:

содержание гумуса – 3,1 %;
легкогидролизуемый азот – 140 мг/кг;
кислотность – рН = 7,4;
содержание фосфора – 31 мг/кг;
содержание калия – 380 мг/кг.

Расчет стоимости гумуса:

При объёмной массе 1,1 г/см³ масса почвы в слое 20 см составит 2200 т/га. Масса гумуса должна составлять 68,2 т/га. Коэффициент гумификации сухого вещества навоза крупного рогатого скота (КРС) для чернозёма обыкновенного составляет 25%, т.е. для возмещения 72,6 т/га гумуса необходимо:

$(68,2 \times 100) : 25 = 272,8$ т/га сухого вещества навоза.

Влажность навоза в среднем по региону оценки составляет 50%. Исходя из вышеизложенного, количество навоза КРС, необходимое для возмещения 3,1% гумуса на 1 га поля, будет составлять:

$(272,8 \times 100) : 50 = 545,6$ тонн.

Стоимость 1 тонны навоза КРС, принятая в расчётах, составляет 500 рублей.

Таким образом, стоимость возмещения гумуса на 1 га поля составит:

$545,6 \text{ т} \times 500 \text{ руб./т} = 272800 \text{ руб.}$

Расчёт стоимости действующего вещества (д.в.) NPK (азот, фосфор, калий) по аналогам в простых (однокомпонентных) минеральных удобрениях:

Количество легкогидролизуемого азота, характеризующего плодородие почвы по этому показателю, в чернозёмах обыкновенных составляет 140 мг/кг почвы. Согласно расчётам, масса почвы в слое 0-20 см составляет 2200 т или 2200000 кг. Расчёты показывают, что масса легкогидролизуемого азота в данном случае составит:

$$2200000 \text{ кг} \times 140 \text{ мг/кг} = 308 \text{ кг/га д.в.}$$

Наиболее распространённым и концентрированным азотным удобрением в земледелии региона оценки является аммиачная селитра с содержанием азота, равным 34%. Для вычисления физического веса этого удобрения, необходимого для возмещения 308 кг/га д.в. легкогидролизуемого азота, необходимо провести следующую математическую операцию:

$$(308 \times 100) : 34 = 906 \text{ кг/га.}$$

Аналогичные расчёты, проведённые по подвижному фосфору, показывают, что для его возмещения при содержании в почве 22 мг/кг в переводе на двойной гранулированный суперфосфат с содержанием фосфора 46% необходимо:

$$31,0 \text{ мг/кг} \times 2200000 \text{ кг} = 68,2 \text{ кг/га д.в.};$$

$$(68,2 \times 100) : 46 = 148,3 \text{ кг/га.}$$

Для замещения 380,0 мг/кг почвы обменного калия потребуется следующее количество калийной соли с содержанием действующего вещества 60%:

$$380,0 \text{ мг/кг} \times 2200000 \text{ кг} = 836 \text{ кг/га д.в.};$$

$$(836 \times 100) : 60 = 1393,3 \text{ кг/га.}$$

Умножение полученных величин на среднероссийские цены соответствующих однокомпонентных минеральных удобрений, сложившиеся на 01.11.2007 года (<http://www.mcsx.ru>— раздел анализ и прогнозы), даёт необходимые финансовые затраты на возмещение плодородия почвы 1 га по основным агрохимическим показателям их плодородия.

Расчет вреда окружающей среде:

Размер вреда, причиненного окружающей среде в результате утраты почвенного плодородия в расчете на 1 га, составляет:

$$\text{Стоимость азота (N)} = (906 \text{ кг/га} \times 1000) \times 5611,25 \text{ руб./т.} = 5084 \text{ руб./га}$$

$$\text{Стоимость фосфора (P)} = (148,3 \text{ кг/га} \times 1000) \times 10988 \text{ руб./т.} = 1630 \text{ руб./га}$$

$$\text{Стоимость калия (K)} = (1393,3 \text{ кг/га} \times 1000) \times 4933,34 \text{ руб./т.} = 6874 \text{ руб./га}$$

$$\text{Стоимость гумуса} = 272800 \text{ руб./га}$$

$$\text{Итого} = 286388 \text{ руб./га}$$

В пересчете на общую площадь земельного участка в 37,6 га размер вреда, причиненного окружающей среде в результате утраты почвенного плодородия, составляет:

$$37,6 \times 286388 = 10768188,8 \text{ руб. или округленно } 10768 \text{ тыс. руб.}$$

Практическая работа № 2. Расчет ущерба, причиненного уничтожением почвы при добыче полезных ископаемых

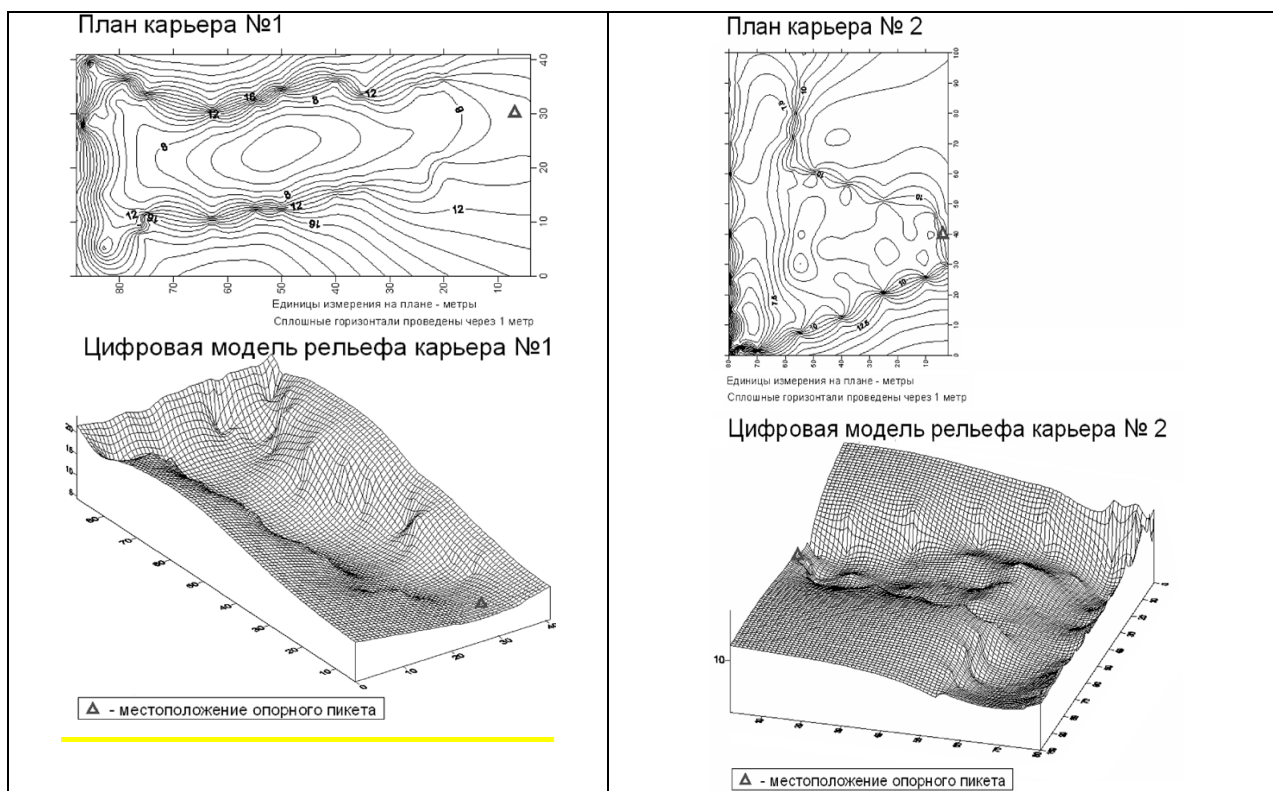
Пример задания

В результате производства вскрышных работ со снятием плодородного слоя почвы и добычи песка был причинен вред следующим компонентам природной среды:

- недра;
- почвы.

Рассчитанная площадь нарушенных земель составляет 67587 м². На выделенном участке были выявлены следующие виды нарушений:

1. снятие верхнего плодородного слоя почвы, ориентировочной мощностью 20 см и размещение его в бурты выше по рельефу от нарушенной территории;
2. создание двух карьерных выемок посредством снятия вскрышных пород и отгрузки песка.
3. создание отвалов снятых вскрышных пород на притеррасном склоне реки.



Данные по выемке плодородного слоя почвы, минерального слоя почвы и песка, рассчитанные на основании выполненных геодезических обследований, приведены в таблице:

Таблица – Исходные данные для расчета ущерба

Рассчитанные показатели	Карьер №1	Карьер №2
площадь карьера в плане, м ²	3444	7800
средняя глубина карьера, м	2,58	1,95
полный объём карьера, м ³	8882	15232
средняя мощность плодородного слоя, м	0,4	0,6
объём плодородного слоя почвы, м ³	1377,6	4680
объём минеральной части почвы, м ³	1377,6	4680
средняя мощность почвы, м	0,8	1,2
средняя мощность песка, м	1,78	0,75
объём добытого песка, м ³	6130,3	5850

Вред, причиненный недрам, выразился в самовольной добыче песка объемом 6130,3 м³ в карьере №1 и 5850 м³ – в карьере № 2. Вред, причиненный почвам, выразился

в уничтожении почвенного слоя на двух участках площадью 3444 м² со средней мощностью почвы 0,8 м (над карьером №1) и 7800 м² со средней мощностью почвы 1,2 м (над карьером № 2). Основная часть почвы была уничтожена в ходе проведения вскрышных работ и работ по добыче песка. Небольшая часть почвы (верхние 20 см почвы) собрана в бурты, общим объемом 13517,4 м³, который включает как объем верхнего плодородного слоя почвы с территории карьеров, так и верхний плодородный слой почвы с общей нарушенной территории. Почва в буртах утратила свои естественные свойства, характерные для гумусоаккумулятивных горизонтов черноземов (структура, сложение, плотность), но технически может быть использована для восстановления (рекультивации) нарушенных земель. Нижняя часть плодородного слоя почвы вместе с минеральной частью почвы свалена на притеррасном склоне крутизной более 20 градусов, потеряла свои исходные плодородные свойства из-за потери структуры и выноса органического углерода и питательных элементов растений, поэтому не может быть использована для восстановления почв с исходными показателями плодородия. Невозможность использования сваленной на притеррасном склоне почвенной массы связана также с тем, что она размещается в водоохраной зоне, а в соответствии со Статьей 65 водного кодекса российской федерации от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ движение транспорта в границах водоохранных зон запрещается, кроме специальных транспортных средств.

В соответствии с выполненными в полевых условиях описаниями почвы диагностируются как черноземы выщелоченные.

Расчет размера вреда производится по формуле:

$$вз = зоб + зпр + зр + СПпч \times VПпч + Смпч \times Vмпч + Сорпи \times Vorпи + ПП.$$

Исходные данные для расчета размера вреда:

зоб – затраты на обследование и оценку ущерба; согласно договору на проведение работ по обследованию и оценке составляют 150000 руб.

зпр – затраты на составление проекта рекультивации; согласно договору на составление проекта рекультивации составляют 200000 руб.

зр – затраты на проведение рекультивации; согласно смете на выполнение работ по рекультивации составляют 11240117 руб.

СПпч – средняя рыночная цена уничтоженной плодородной части почвы, эквивалентная стоимости чернозема; составляет 933 руб./м³ в регионе его основной реализации (Москва и Московская область):

Таблица – Средняя рыночная цена чернозема, реализуемого в Москве и Московской области, рассчитанная на основе цен, объявляемых поставщиками на период проведения расчетов

Фирма, поставляющая чернозём	Цена, руб. за 1 м ³	Источник информации
ООО «ТСК «Северная сторона»	980	http://sol-info.ru/services.php?id=29
ООО «Стройтранспорт-1»	620	http://www.stroytransport.ru/ground.html
ООО «Грин Парк Мастер»	1200	http://www.gpmaster.ru/catalog/?c_id=12
ООО СТК «Темп»	860	http://www.stk-temp.ru/price.htm
Торф-М	980	http://www.torf-mp.ru/1.php
Инжиниринг сбывт	900	http://www.ingsbyt.ru/62.html
ЗАО «ЦМП»	990	http://www.zao-cmp.ru/prais.htm
Средняя рыночная цена чернозёма	(980 + 620 + 1200 + 860 + 980 + 900 + 990) : 7 = 933 руб. за 1 м ³	

VПпч – объем уничтоженной плодородной части почвы; составляет 6057,6 м³:

$$\text{карьер №1} + \text{карьер №2: } 1377,6 + 4680,0 \text{ м}^3 = 6057,6 \text{ м}^3$$

Смпч – стоимость минеральной части почвы; равна 105,2 руб./м³. Она определяется по рыночной цене песка.

Умпч – объем минеральной части почвы; составляет 6057,6 м³:

$$\text{карьер №1} + \text{карьер №2: } 1377,6 + 4680,0 \text{ м}^3 = 6057,6 \text{ м}^3$$

Стр = 0, так как в качестве грунта был изъят песок.

Угр = 0, так как в качестве грунта был изъят песок.

Сорпи – рыночная цена песка равна 105,2 за 1 м³.

Ворпи – объём незаконно добытого песка = 11980,3 м³:

$$\text{карьер №1 (6130,3 м}^3) + \text{карьер №2 (5850,0 м}^3) = 11980,3 \text{ м}^3$$

Расчет потери продуктивности сельскохозяйственных угодий (ПП):

В настоящее время земельный участок используется как пастбище или сенокос. Нарушенная площадь (S) составляет 67587 м² или 6,76 га. Средняя урожайность естественных сенокосов без улучшений (Ур) составляет около 10 ц/га сухой поедаемой массы. Рыночная цена сена (рц) составляет 370 рублей за центнер.

Расчет размера вреда производится по формуле:

$$\text{ПП} = \text{цП} \times \text{Ур} \times \text{S} : 0,03 = 10 \text{ ц/га} \times 370 \text{ руб./ц} \times 6,76 \text{ га} : 0,03 = 833733 \text{ руб.}$$

0,03 – коэффициент капитализации.

Потеря продуктивности сельскохозяйственных и лесных угодий согласно расчету, приведенному выше, составляет 833733 руб.

Расчет вреда окружающей среде:

Размер вреда, причиненного окружающей среде проведением горнодобывающих работ по вскрыше и добыче песков без лицензии на право пользования недрами (вз), составляет:

$$\text{вз} = 150000 + 200000 + 11240117 + 933 \times 6057,6 + 105,20 \times 6057,6 + 105,2 \times 11980,3 + 833733 = 19973178 \text{ руб. или округленно: } 19973 \text{ тыс. руб.}$$

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ. Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Оценка уровня сформированности компетенций в курсе

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)
ИОПК 3.1 ИПК-1.2	Практическая работа № 1	Практические работы выполняются в течение всего семестра на основе предоставляемого преподавателем фактического материала. Студент обязан сдать практические работы для получения допуска к зачёту.
ИПК-1.2 ИПК-2.2	Практическая работа № 2	

Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в третьем семестре в форме зачёта.

Структура билета соответствует компетентностной структуре дисциплины. Вопросы в билетах на зачете проверяют способность обучающихся использовать традиционные и современные методы экологических исследований в зависимости от решаемых задач в области экологии и природопользования (ИОПК-3.1), обобщать и интерпретировать научный материал; получать новые данные на основе наблюдений, опытов, анализа и синтеза (ИПК-1.2), диагностировать проблемы природопользования и разрабатывать практические мероприятия по нормированию воздействия на окружающую среду, рациональному использованию природных ресурсов и территорий, мелиорации и рекультивации нарушенных земель (ИПК-2.2).

Подготовка к ответу обучающегося составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Примерные вопросы к зачёту:

ИОПК 3.1, ИПК 1.2, ИПК 2.2.

1. Эколога-экономическое зонирование территории.
2. Информация об экологическом состоянии земель – составляющая базы данных Государственных земельного кадастра и кадастра недвижимости, других государственных кадастров.
3. Определение экономической ценности земель.
4. Использование земельных ресурсов, их деградация.
5. Система платежей за загрязнение земельных ресурсов в России.
6. Оценка почв по естественному плодородию.
7. Основные возможные источники загрязнения почв.
8. Оценка степени загрязнения земель промышленными отходами и химическими веществами.
9. Отрицательные последствия загрязнения почв в сельскохозяйственном производстве.
10. Уровни, виды и формы мониторинга земель.
11. Система показателей, учитываемых при мониторинге земель.
12. Эрозионные процессы в разных природных зонах и регионах России.
13. Роль экзогенных и эндогенных процессов в развитии эрозии.
14. Расчетные методы количественной оценки поверхностного смыва. Понятие о допустимом уровне смыва.
15. Экологические требования при размещении земельных массивов землевладений и землепользований.
16. Современные проблемы использования и охраны земель на территории СФО России.
17. Современные проблемы использования и охраны земель на территории любого региона России по выбору.
18. Укажите федеральные органы, которые регламентируют деятельность по земельным отношениям.
19. Экологические кризисы и их последствия.
20. Приведите характеристику земельного фонда России.

21. Сокращение плодородия земли и неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов.
22. Методы эколого-экономического регулирования управления земельными ресурсами.
23. Система эколого-экономических инструментов управления земельными ресурсами региона.
24. Основные направления охраны и восстановления земель.
25. Перечислите основные нормативно-правовые акты в области земельных отношений.
26. Международный опыт оценки вреда, причинённого окружающей среде.
27. Оценка и возмещение ущерба, причинённого землям и почвам.

Процедура зачёта опирается на материалы текущего контроля. В случае, если обучающиеся успешно и своевременно выполнили все практические задания курса, то они освобождаются от ответа на вопрос практического характера. При этом оценивание этого вопроса осуществляется на основании среднего арифметического значения оценок, полученных за практические работы, приведенных к пятибалльному значению с помощью процентного пересчета.

Таблица 4 - Шкала формирования итоговой оценки

Балл оценки	Формирование итоговой оценки
Зачтено	Показал повышенный, достаточный и пороговый уровень освоения всех компетенций.
Не зачтено	Показал допороговый уровень по всем компетенциям.