

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дзюба Татьяна Ивановна
Должность: Заместитель директора по УР
Дата подписания: 2019.06.23 08:33:06
Уникальный программный ключ:
e447a1f4f41459ff1adadaa327e34f42e93fe7f6

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)
Амурский институт железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Свободном
(АМИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Свободном)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
АМИЖТ – филиала ДВГУПС в
г. Свободном

 Т.И. Дзюба

16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины **Основы электроники**

направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Составитель: доцент, Мамонов Евгений Андреевич

Обсуждена на заседании кафедры высшего образования АМИЖТ

Протокол № 10 от 14.06.2021г

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 6 от 11.06.2021 г.

г. Свободный
2021 г

Рабочая программа дисциплины Основы электроники разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачёты (курс) 3
контактная работа	12	контрольных работ 3 курс (1)
самостоятельная работа	128	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основы электроники и ее задачи. Основы физики полупроводников. Полупроводники. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Униполярные и IGBT транзисторы. Тиристоры. Элементы оптоэлектроники и интегральные микросхемы. Логические элементы и устройства. Усилители.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электротехническое материаловедение и техника высоких напряжений
2.2.2	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
2.2.3	Электроэнергетические системы и сети
2.2.4	Электрические машины

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Знать:

Физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. Основы анализа и моделирования, проведения теоретических и экспериментальных исследований.

Уметь:

Применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. Применять математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. Применять математический аппарат численных методов.

Владеть:

Навыками использования физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Основы электроники и ее задачи. Основы физики полупроводников. Полупроводники. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Униполярные и IGBT транзисторы. Тиристоры. Элементы оптоэлектроники и интегральные микросхемы. Логические элементы и устройства. Усилители. /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Лабораторные занятия							
2.1	Исследование статической ВАХ полупроводникового диода /Лаб/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.1.2	Измерение и расчет барьерной емкости электронно-дырочного перехода /Лаб/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	0	
Раздел 3. Практические занятия							
2.2.1	Исследование тиристора в качестве регулятора мощности. Исследование работы логических элементов и триггеров /Пр/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	подготовка к текущему тестированию по отдельным разделам и всему курсу дисциплины, изучение лекционного материала /Ср/	3	50	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	оформление отчетов о выполненных лабораторных работах и подготовка к их защите. Выполнение контрольной работы /Ср/	3	42	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка к зачету /Ср/	3	36	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	/Зачёт/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Федоров С. В., Бондарев А. В.	Электроника	Оренбург: ОГУ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438991
Л1.2		Электроника: Наука, Технология, Бизнес	Москва: Техносфера, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443057

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л2.1	Легостаев Н. С., Четвергов К. В.	Твердотельная электроника	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208951
Л2.2	Аристов А. В., Петрович В. П.	Физические основы электроники. Сборник задач и примеры их решения: Учебно-методическое пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015, http://znanium.com/go.php?id=672993

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кульчицкий В.В., Тен Е.Е.	Электротехника и электроника: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.2	Сайфутдинов Р.Х., Мальшева О.А.	Основы электроники: метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронная образовательная среда ДВГУПС	https://lk.dvgups.ru
Э2	«Университетская библиотека ONLINE	http://www.biblioclub.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Microsoft Office Professional Plus 2013 Open license

Операционная система MS Windows 10 Professional Open license

Free Conference Call (свободная лицензия)

Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

Гарант - <http://www.garant.ru>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
АМИЖТ Аудитория №208	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели Технические средства обучения: компьютеры Microsoft Office Professional Plus 2013 Open license Операционная система MS Windows 10 Professional Open license Free Conference Call (свободная лицензия) Операционная система MS Windows 8.1 Professional Open license

<p>Аудитория №310</p>	<p>лаборатория электротехнических дисциплин</p>	<p>Оснащенность: Комплект мебели, раздаточный материал, плакаты. Технические средства обучения: проектор Epson; экран. Статистические характеристики полупроводниковых приборов ЭУ-1 (инв. №051); Транзисторный усилитель ЭУ-2 (инв. №051); Операционный усилитель ЭУ-3 (инв. №051); Автогенератор гармонических колебаний ЭУ-4 (инв. №051); Схемы выпрямления переменного тока; Лабораторный комплекс по электротехнике ЛКЭТ-1; Измерительный комплект К-50, Лабораторный комплекс электротехника – 5 шт., Стенд электрооборудование, Вольтметр 600 В, Регулятор напряжения 220 В, Амперметр 100 В, Генератор 150 В, Блок трансформатора, Автотрансформатор, Милливольтметр, трансформатор И54, Схема измерительных приборов, Фазометр электродинамический. Наглядные пособия: Измерительные приборы; Электронные приборы; Двигатель 3-хфазный асинхронный. Стенд настольный для снятия рабочих характеристик: -асинхронный трёхфазный двигатель, -двигатель постоянного тока последовательного возбуждения, -система приводов АД+ДПТ Стенд для исследования электрических цепей постоянного и переменного однофазного и трёхфазного тока-6 шт. Набор Starter Kit с контроллером Mega 2560 – 2 шт.</p>
-----------------------	---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для продуктивного изучения дисциплины и успешного прохождения контрольных испытаний (текущих и промежуточных) студенту рекомендуется:

1) В самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- рабочая программа дисциплины;
- перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематические планы лекций, практических;
- контрольные мероприятия;
- список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;
- перечень вопросов к зачету.

2) В начале обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

3) Изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в бумажном или электронном виде. Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4) Согласовать с преподавателем подготовку материалов, полученных в процессе контактной работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, исходя из индивидуальных потребностей. Процесс изучения дисциплины нужно построить с учётом следующих важных моментов:

- большой объем дополнительных источников информации;
- широчайший разброс научных концепций, точек зрения и мнений по всем вопросам содержания;
- значительный объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;
- существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.

5) Приступать к изучению отдельных тем в установленном порядке. Получив представление об основном содержании темы, необходимо изучить материал с помощью основной и дополнительной литературы. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы
дисциплины: Основы электроники**

Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций ОПК-2

<u>Объект оценки</u>	<u>Уровни сформированности компетенций</u>	<u>Критерий оценивания результатов обучения</u>
<u>Обучающийся</u>	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	<u>Уровень результатов обучения не ниже порогового</u>

Шкалы оценивания компетенций ОПК-2 при сдаче зачета

<u>Достигнутый уровень результата обучения</u>	<u>Характеристика уровня сформированности компетенций</u>	<u>Шкала оценивания</u>
<u>Пороговый уровень</u>	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> • обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; • допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; • допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; • допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов 	<u>Зачтено</u>
<u>Низкий уровень</u>	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> • допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; • обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебнопрограммного материала 	<u>Не зачтено</u>

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

<u>Планируемый уровень результатов освоения</u>	<u>Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения</u>			
	<u>Не зачтено</u>	<u>Зачтено</u>	<u>Зачтено</u>	<u>Зачтено</u>
<u>Знать</u>	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
<u>Уметь</u>	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной

		образцом, данным преподавателем.	его консультативной поддержке в части современных проблем.	поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
<u>Владеть</u>	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов зачету.

Компетенции ОПК-2:

1. Предмет электроники. Классификация электронных приборов. Перспективы и область применения полупроводниковых приборов.
2. Технологии изготовления полупроводниковых электронных приборов.
3. Основы теории электропроводности полупроводников. Собственная и примесная электропроводность полупроводников.
4. Электропроводность полупроводников. Дрейф носителей заряда в полупроводниках. Диффузия носителей заряда в полупроводниках.
5. Электронно-дырочный переход (р-п-переход) при отсутствии внешнего напряжения.
6. р-п-переход при прямом напряжении.
7. р-п-переход при обратном напряжении.
8. Виды пробоев р-п-перехода.
9. Параметры полупроводниковых диодов
10. Классификация и маркировка полупроводниковых диодов
11. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода
12. Применение диодов для выпрямления переменного напряжения
13. Варикап, стабилитрон, туннельный и лавинный диоды. Принцип действия, характеристики, параметры, области применения.
14. Биполярные транзисторы (принцип действия, характеристики, малого, большого сигналов и постоянного тока).
15. Схемы включения транзисторов. Статические ВАХ.
16. Эквивалентные схемы замещения транзисторов.
17. Режимы работы транзистора.
18. Температурные и частотные свойства транзистора. Схемы стабилизации рабочего режима усилительного каскада на биполярном транзисторе.
19. Работа транзистора в ключевом режиме
20. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом
21. Полевой транзистор с изолированным затвором
22. Транзисторы с плавающим затвором (флэш-память)
23. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT - транзисторы)
24. Диодный тиристор (динистор)
25. Триодный тиристор (тринистор)
26. Переходные процессы при включении тиристора
27. Групповое соединение полупроводниковых приборов.
28. Операционные усилители. Структура, параметры, характеристики.
29. ОУ с обратной отрицательной связью. Основные схемы включения ОУ.
30. Полупроводниковые интегральные схемы.
31. Базовые логические элементы цифровых интегральных схем
32. Триггеры

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

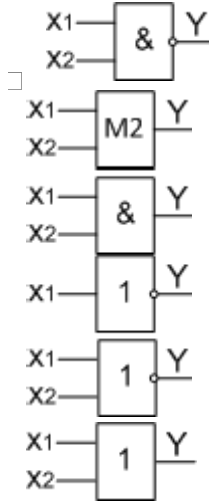
Примерные задания теста

Компетенции ОПК-2:

1. Задание ОПК-2

Выберите верный вариант ответа

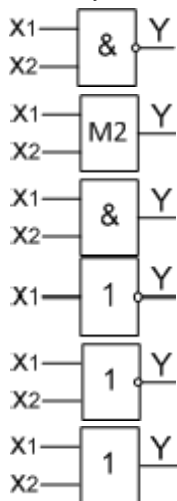
Символ, используемый для обозначения логического элемента ИЛИ-НЕ



2. Задание ОПК-2

Выберите верный вариант ответа

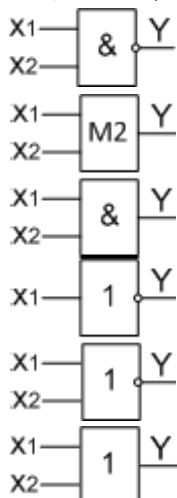
Символ, используемый для обозначения логического элемента И-НЕ



3. Задание ОПК-2

Выберите верный вариант ответа

Символ, используемый для обозначения логического элемента "Неравнозначность", называемого также "Исключающее ИЛИ", "Сложение по модулю 2"



Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 - 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 - 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 - 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	<ul style="list-style-type: none"> Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. 	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.