

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
дополнительного образования  
\_\_\_\_\_ Золотарева О.В.  
« 17 » октября 2023 г.

*р.л. № 03-04-2023-0673 - 1175*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины (модуля)

**«Водородные и металлогидридные энерготехнологии»**

дополнительной профессиональной программы –  
программы повышения квалификации

**«Водородные и металлогидридные энерготехнологии»**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «Водородные и металлогидридные энерготехнологии».

Рабочая программа разработана:

Тарасовым Б.П., в.н.с., зав. Комплексом лабораторий водородного материаловедения ФИЦ ПХФ и МХ РАН, доцентом ФФФХИ МГУ им. М.В.Ломоносова, кандидатом химических наук.

Кузьминым А.В., и.о. заведующего кафедрой технологии неорганических веществ и электрохимических производств Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» (ВятГУ), кандидатом химических наук.

© Вятский государственный университет, 2023

© Тарасов Б.П., 2023

© Кузьмин А.В., 2023

# 1. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

## 1.1 Пояснительная записка

Актуальность и значение учебной дисциплины «Водородные и металлгидридные энерготехнологии» определяются тем, что в настоящее время происходит постепенный переход к «малоуглеродной» и «безуглеродной» энергетике, в том числе за счет использования водорода как высокоэффективного и экологически чистого энергоносителя.

### Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности слушателя, и (или) повышение его профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.
Задачи учебной дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>- ознакомление с историей, концепцией, составными частями водородной энергетики;</li><li>- изучение свойств, получения, очистки, транспортировки, использования, хранения водорода;</li><li>- ознакомление с элементами водородного материаловедения;</li><li>- рассмотрение проблем безопасности при работе с водородом;</li><li>- изучение никель-металлогидридных перезаряжаемых источников тока; углеродных наноматериалов для водородной энергетики;</li><li>- ознакомление с современными физико-химическими методами аттестации и исследования;</li><li>- изучение проблем и перспектив коммерциализации водородной энергетики.</li></ul>

### Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) слушатель должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в	ПК-1 Способность проводить научно-исследовательские и опытно-	- Владеть навыками систематизации и обработки	- Уметь пользоваться базами данных (в том числе и	- Знать правила планирования исследований; - основные



<p>промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).</p>	<p>конструкторские разработки по совершенствованию технологии производства автономных энергетических систем и их элементов</p>	<p>результатов исследований; - навыками оформления научно-конструкторской документации в области разработок автономных энергетических систем; - навыками использования теоретических знаний на практике</p>	<p>патентных), поисковыми системами, картотеками для поиска и систематизации информации в области водородной энергетики; - составлять практические рекомендации по разработке автономных энергетических систем</p>	<p>требования составления планов и методических программ исследований и разработок; - современные подходы к конструированию и тестированию электрохимических источников энергии</p>
<p>ВД 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).</p>	<p><b>ПК-2</b> Способность осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок в области водородной, электрохимической энергетики и их элементов</p>	<p>- Владеть навыками обработки данных полученных в ходе проведения измерений и наблюдений; - методами масштабирования исследовательских результатов под конкретное производство; - навыками составления планов исследований и самостоятельного проведения научно-исследовательской работы</p>	<p>- Уметь внедрять полученные результаты разработок в области практического применения; - работать на экспериментальных установках по получению и исследованию элементов водородной и электрохимической энергетики; - разрабатывать новые материалы, используемые для изготовления устройств, преобразующих энергию химических реакций в электрическую; - планировать эксперименты;</p>	<p>- Знать принципы организации исследований; - области практического применения материалов водородной энергетики; - правила оформления отчетов, составления планов и методических программ исследований и разработок</p>

			- разрабатывать планы и программы научно-исследовательских и технических разработок и руководить ими	
--	--	--	--	--

## 1.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

### Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость), час	В том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очно-заочная с применением ДОТ	106	72	30	42	-	34	-

### Тематический план

№ п/п	Основные разделы и темы учебной дисциплины	Часы		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Водородная энергетика: история, концепции, составные части	3	4	3
2.	Водород: свойства, получение, очистка, транспортировка, использование	3	4	3
3.	Хранение водорода и связанные с ним вспомогательные технологии	4	4	4
4.	Хранение водорода в химически связанном состоянии	4	4	4
5.	Хранение водорода в виде металлгидридов	4	4	2
6.	Водородное материаловедение	2	4	2



7.	Проблемы безопасности при работе с водородом	4	4	2
8.	Никель-металлогидридные перезаряжаемые источники тока	-	4	4
9.	Углеродные наноматериалы для водородной энергетики	4	6	3
10.	Современные физико-химические методы аттестации и исследования	2	4	3
11.	Водородная энергетика: проблемы и перспективы коммерциализации	-	-	4
1	<b>Итого:</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	<b>34</b>

**Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины / модуля и формируемых в них компетенций**

Разделы / темы учебной дисциплины	Количество часов	Компетенции		
		ПК-1	ПК - 2	Общее количество компетенций
Водородная энергетика: история, концепции, составные части	10	+	+	2
Водород: свойства, получение, очистка, транспортировка, использование	10	+	+	2
Хранение водорода и связанные с ним вспомогательные технологии	12	+	+	2
Хранение водорода в химически связанном состоянии	12	+	+	2
Хранение водорода в виде металлогидридов	10	+	+	2
Водородное материаловедение	8	+	+	2
Проблемы безопасности при работе с водородом	10	+	+	2
Никель-металлогидридные перезаряжаемые источники тока	8	+	+	2
Углеродные наноматериалы для водородной энергетики	13	+	+	2
Современные физико-химические методы аттестации и исследования	9	+	+	2
Водородная энергетика: проблемы и перспективы коммерциализации	4	+	+	2
<b>Итого</b>	<b>106</b>			

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

**Раздел 1:** Водородная энергетика: история, концепции, составные части: Процессы и компоненты энерготехнологической цепочки. Первичные источники энергии и энергоносители. Проблемы использования ископаемых топлив. Необходимость перехода к «безуглеродной» энергетике и

водородные энерготехнологии как ее ключевой элемент. Концепция водородной энергетики, история возникновения, составные части, проблемы реализации. Водородные энерготехнологии, водородные топливные элементы. Национальные и международные программы.

**Раздел 2:** Водород: свойства, получение, очистка, транспортировка, использование: Распространенность водорода на Земле и в Космосе. Строение атома и молекулы, изотопы, физические и химические свойства. Способы и масштабы получения водорода, методы выделения и очистки, способы хранения и транспортировки, области применения. Применение водорода как энергоносителя. Водородно-воздушный топливный элемент. Водородные энерготехнологии.

**Раздел 3:** Хранение водорода и связанные с ним вспомогательные технологии: Классификация методов хранения водорода. Основные параметры систем хранения водорода. Физические методы (газобаллонные и криогенные системы). Компримирование и ожижение водорода. Физико-химические (адсорбционные) методы. Основные понятия адсорбции. Методы определения удельной поверхности и количества адсорбированного газа. Сорбенты (цеолиты, клатраты, металл-органические каркасные структуры, углеродные наноматериалы) и их характеристики.

**Раздел 4:** Хранение водорода в химически связанном состоянии: Характеристики водородсодержащих соединений. Классификация по химической связи и структуре. Вещества, выделяющие водород при термическом разложении. Вещества, генерирующие водород при взаимодействии с водными растворами. Генераторы водорода термолизного и гидролизного типа. Методы определения количества и чистоты выделяющегося водорода. Преимущества и недостатки химических источников водорода.

**Раздел 5:** Хранение водорода в виде металлгидридов: Классификация гидридов. Обратимое и необратимое гидрирование. Структура гидридов. Кинетика и термодинамика процесса гидрирования. Химический анализ и волнометрическое измерение содержания водорода в гидридах. Гидриды сплавов и интерметаллических соединений. Особенности свойств металлгидридов и их практическое использование. Металлогидридные устройства (металлогидридные аккумуляторы водорода многократного действия, компрессоры водорода, тепловые насосы, датчики давления и температуры, теплообменники). Преимущества и недостатки металлгидридного способа. Металлогидридные энерготехнологии.

**Раздел 6:** Водородное материаловедение: Взаимодействие водорода с конструкционными материалами и водородное охрупчивание. Водородная обработка материалов и гидридное диспергирование.



**Раздел 7:** Проблемы безопасности при работе с водородом: Свойства водорода и связанные с ними проблемы безопасности. Взрывоопасность водорода: пределы воспламенения и цепные реакции. Особенности работы с газообразным и жидким водородом. Особенности работы с гидридами металлов. Особенности работы с баллонами высокого давления. Стандарты и нормативы при работе с водородом. Правила безопасности работы с водородом.

**Раздел 8:** Никель-металлогидридные перезаряжаемые источники тока: Принцип работы никель-металлогидридных перезаряжаемых источников тока. Устройство, технико-эксплуатационные характеристики. Преимущества и недостатки по сравнению с другими типами электрохимических батарей. Подходы к созданию Ni-MH батарей нового поколения.

**Раздел 9:** Углеродные наноматериалы для водородной энергетики: Модификации углерода (графит, алмаз, фуллерен, нанотрубки, нановолокна, графен): синтез, свойства, применение. Графеноподобные наноструктуры. Металл-углеродные и металлогидрид-углеродные композиты. Примеры практического использования.

**Раздел 10:** Современные физико-химические методы аттестации и исследования: Химический и фазовый анализы. Построение диаграмм состояния (изотермы, изобары, изохоры). Определение состава и структуры гидридов. Исследование состояния поверхности. Знакомство с основными приборами физико-химического анализа.

**Раздел 11:** Водородная энергетика: проблемы и перспективы коммерциализации: Анализ современного состояния. Достижения и разработки в области водородных и металлогидридных энерготехнологий. Водородные автомобили и заправокные станции. Проблемы коммерциализации. Существующие проекты и программы. Прогноз развития в России и мире.

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Методические рекомендации для преподавателя**

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, основанных на разборе реальных производственных кейсов, развивающих у обучающихся навыки работы с конкретными производственными задачами.



## 2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того, они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.



Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об



организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Основная литература**

1. Шпильрайн Э.Э., Малышенко С.П., Кулешов Г.Г. Введение в водородную энергетику // Под ред. В.А. Легасова. М.: «Энергоатомиздат», 1984
2. Гамбург Д.Ю., Семенов В.П., Дубовкин Н.Ф., Смирнова Л.Н. Водород. Свойства, получение, хранение, транспортирование, применение: Справочник. // Под ред. Д.Ю.Гамбурга и Н.Ф.Дубовкина. М.: «Химия», 1989.
3. Висвалл Р. Хранение водорода в металлах. // Водород в металлах: пер. с англ. В 2 т. / Под ред. Г.Алефельда и И.Фелькля.- М., Мир, 1981, Т.2.- С.241-289.
4. Коровин Н.В. Топливные элементы и электрохимические установки. Москва. Изд-во МЭИ, 2005.
5. Маккей К. Водородные соединения металлов. - М.: Мир, 1968. - 450 с.
6. А. да Роза. Возобновляемые источники энергии. Физико-химические основы, Москва. Изд-во МЭИ, 2010.
7. Тарасов Б.П., Лотоцкий М.В. Водородная энергетика: прошлое, настоящее, виды на будущее. // Российский химический журнал, 2006, т.50, №6, стр. 5-18.
8. Тарасов Б.П., Лотоцкий М.В., Яртысь В.А. Проблема хранения водорода и перспективы использования гидридов для аккумулялирования водорода. // Российский химический журнал, 2006, т.50, №6, стр.34-48.
9. Lototskyu M.V., Tarasov B.P., Yartys V.A. Gas-phase applications of metal hydrides. // Journal of Energy Storage. 2023. Article 108165. <https://doi.org/10.1016/j.est.2023.108165>
10. Филиппов С.П., Ярославцев А.Б. Водородная энергетика: перспективы развития и материалы. Успехи химии, 2021, том 90, № 6, с.627-643

#### **Дополнительная литература**

1. Драго Р. Физические методы в химии. М.: Изд-во Мир, т.1,2, 1981.
2. Тарасов Б.П. Хранение водорода: способы, материалы и устройства (глава 1, стр. 6–83). // В кн. "Наноструктурированные материалы

для запасания и преобразования энергии" (под ред. Разумова В.Ф. и Клюева М.В.). – Иваново: ИвГУ, 2009, 451 с.

3. Тарасов Б.П. Водород-аккумулирующие материалы для хранения водорода в связанном состоянии (глава 7, стр. 276–292). // В кн.: "Наноструктурированные материалы для систем запасания и преобразования энергии" (под ред. В.Ф. Разумова и М.В. Клюева. – Иваново: ИвГУ, 2008, 384 с.

4. Куш С.Д., Куюнко Н.С., Тарасов Б.П. Водород-генерирующие материалы для создания химических источников водорода гидролизного типа (глава 7, с. 279–301). // В кн. "Органические и гибридные наноматериалы: получение, исследование, применение" (под ред. Разумова В.Ф. и Клюева М.В.). – Иваново: ИвГУ, 2011, 308 с.

5. Тарасов Б.П. Физика и химия водород-аккумулирующих материалов (глава 1, с. 5–41). // "Органические и гибридные наноматериалы: тенденции и перспективы" (под ред. В.Ф.Разумова, М.В.Клюева). – Иваново: ИвГУ, 2013, 512 с.

6. Тарасов Б.П., Фокина Э.Э., Фокин В.Н. Химические методы диспергирования металлических фаз. // Известия АН, серия химическая, 2011, № 7, стр. 1228–1236.

7. Тарасов Б.П., Мурадян В.Е., Володин А.А. Синтез, свойства и примеры использования углеродных наноматериалов. // Известия АН, серия химическая, 2011, № 7, с.1237–1249.

8. Сон В.Б., Володин А.А., Денис Р.В., Яртысь В.А., Тарасов Б.П. Водородсорбционные и электрохимические свойства интерметаллических соединений  $\text{La}_2\text{MgNi}_9$  и  $\text{La}_{1,9}\text{Mg}_{1,1}\text{Ni}_9$ . // Известия АН, Серия химическая, 2016, № 8, с. 1971-1980.

9. Арбузов А.А., Тарасов Б.П. Графен: строение, свойства, методы получения, композиты на его основе (глава 2, с. 51–70). // В кн. "Органические и гибридные наноматериалы: получение и перспективы применения" (под ред. В.Ф. Разумова, М.В. Клюева). – Иваново: ИвГУ, 2015, 676 с.

10. Tarasov B.P., Fursikov P.V., Volodin A.A. et. Al. Metal hydride hydrogen storage and compression systems for energy storage technologies. // Int. J. Hydrogen Energy, 2021, v.46, p. 13647–13657. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.07.085>.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ.
2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы.



**Описание материально-технической базы, необходимой для  
осуществления образовательного процесса**

**Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)**

Вид занятий	Назначение аудитории
Практика, лекция, семинар	Учебная аудитория.
Самостоятельная работа	Читальные залы библиотеки

**Перечень специализированного оборудования**

Перечень используемого оборудования
Мультимедиа-проектор с экраном настенным
Ноутбук (персональный компьютер)

**Перечень информационных технологий, используемых при  
осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине**

№ п/п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"
2	Microsoft Office 365 Student Advantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»

7	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	Microsoft

#### **4. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ (ТКУ) И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ**

*Формы ТКУ:*

- коллоквиум;
- контрольная работа.

*Формы самостоятельной работы:*

- конспектирование;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы;
- контрольная работа в письменном виде.

#### **5. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ АТТЕСТАЦИЙ**

Не предусмотрена.