

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 06.09.2023 10:20:55  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742755c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник**

**Учебно-методического управления**

**А.Б. Максимов/**

**2022 г.**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Гибридные энергоустановки»**

Направление подготовки

**23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

Профиль подготовки

**«Гоночный инжиниринг»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2022 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина направлена на изучение общих принципов выработки электрической энергии в электрохимических преобразователях энергии; конструктивного исполнения

химических источников тока; материалов и веществ, применяемых при изготовлении ХИТ и требований к ним; технологий изготовления ХИТ и их частей; методик и аппаратуры для тестирования ХИТ.

Целью данной дисциплины является формирование у студентов навыков и знаний в области проектирования, производства, испытания и применения химических источников тока различных электрохимических систем и конструкций и материалов для них.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Гибридные энергоустановки» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Конструкция тяговых аккумуляторных батарей» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математическое моделирование рабочих процессов автомобиля.
- Управление проектированием гоночного автомобиля.
- Теория гоночного автомобиля
- Эксплуатация гоночных автомобилей
- Перспективные конструкционные и эксплуатационные материалы для гоночных автомобилей

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
УК-2.	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	ИУК-2.1. Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы

		<p>их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>ИУК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3.</p> <p>Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.</p>
ПК-1	Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов	<p>Знает общие принципы и типовые схемы гибридных силовых установок;</p> <p>Знает основные преимущества и недостатки ГСУ;</p> <p>Знает перспективы применения гибридных установок на транспорте</p> <p>Умеет оценить степень повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля;</p> <p>Умеет оценить потребную емкость аккумуляторной системы гибридной установки автомобиля;</p> <p>Владеет навыками и умениями применять полученные знания языковых явлений в профессиональной деятельности и научной работе.</p>

Совокупность компетенций, установленных программой магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере

профессиональной деятельности и способность решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц, т.е. **144** академических часов. Из них 36 академических часа на отводится на аудиторные занятия (в том числе 18 академических часа лабораторных работ и 18 академических часов лекции), и **108** часов на самостоятельную работу обучающегося.

Структура и содержание дисциплины «Гибридные энергоустановки» по срокам и видам работы отражены в приложении 2.

#### **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Гибридные энергоустановки» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- организация и поддержание диалога в процессе сообщения студентам новых знаний;
- решение практических задач связанных с разработкой систем тяговых аккумуляторных батарей

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определён главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Гибридные энергоустановки» и в целом по дисциплине составляет 100% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объёма аудиторных занятий.

#### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

##### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

### 6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ПК-1.	Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды гибридных энергоустановок</li> <li>• Современные энергоустановки</li> </ul>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний в области виды гибридных энергоустановок наземных транспортно-технологических средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний из области виды гибридных энергоустановок наземных транспортно-технологических средств. Допускаются значительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: виды гибридных энергоустановок наземных транспортно-технологических средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний виды гибридных энергоустановок наземных транспортно-технологических средств свободно оперирует приобретенными знаниями.

		проявляется недостаточность знаний.	затруднения при аналитических операциях.	
<b>уметь:</b> оценить степень повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценить степень повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля и его оценочные параметры	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения оценить степень повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля и его оценочные параметры Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения оценить степень повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля и его оценочные параметры. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умения оценить степень повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля и его оценочные параметры. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> • методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения навыками аналитического решения конкретных задач, связанных с оценкой эксплуатационных свойств наземных	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами постановки технической задачи для целей ее последующего решения.	Обучающийся владеет методами и методиками постановки технической задачи для целей ее последующего решения, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся	Обучающийся частично владеет методами и методиками постановки технической задачи для целей ее последующего решения, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые,	Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками постановки технической задачи для целей ее последующего решения, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

транспортных средств		испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	нестандартные ситуации.	
<b>ПК-1. Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов</b>				
<b>знать:</b> общие принципы и типовые схемы гибридных силовых установок основные преимущества и недостатки ГСУ	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний общие принципы и типовые схемы гибридных силовых установок, основные преимущества и недостатки ГСУ	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний общие принципы и типовые схемы гибридных силовых установок, основные преимущества и недостатки ГСУ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие общие принципы и типовые схемы гибридных силовых установок, основные преимущества и недостатки ГСУ ,но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний общие принципы и типовые схемы гибридных силовых установок, основные преимущества и недостатки ГСУ, свободно оперирует приобретенными знаниями.
<b>уметь:</b> оценить степень повышения эксплуатационной топливной экономичности	Частично освоенное умение оценить потребную эксплуатационной топливной экономичности гибридного	В целом успешно, но не систематически оценить потребную эксплуатационной топливной экономичности	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы оценить потребную эксплуатационной топливной экономичности гибридного	Сформированное умение оценить потребную эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля и

гибридного автомобиля;  оценить потребную емкость аккумуляторной системы гибридной установки автомобиля	автомобиля и оценить потребную емкость аккумуляторной системы гибридной установки автомобиля	гибридного автомобиля и оценить потребную емкость аккумуляторной системы гибридной установки автомобиля	автомобиля и оценить потребную емкость аккумуляторной системы гибридной установки автомобиля	оценить потребную емкость аккумуляторной системы гибридной установки автомобиля
<b>владеть:</b>  навыками и умениями применять полученные знания языковых явлений в профессиональной деятельности и научной работе	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками теоретической оценки показателей функционирования автомобилей и тракторов.	Обучающийся владеет навыками теоретической оценки показателей функционирования автомобилей и тракторов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками теоретической оценки показателей функционирования автомобилей и тракторов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками теоретической оценки показателей функционирования автомобилей и тракторов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

### **Форма промежуточной аттестации: экзамен**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Конструкция тяговых аккумуляторных батарей» (выполнили все работы связанные).

Таблица 5 – Шкала оценивания и критерии оценивания

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Carbons for electrochemical energy storage and conversion systems / editors, François Béguin and Elzbieta Frackowiak. CRC Press, 2010. ISBN 978-1-4200-5307-4.
2. Lithium Ion Batteries/eds. by M. Wakihara ; O. Yamamoto. Wiley-VCH, 1998. ISBN 3-527-29569-0.
3. Lithium batteries science and technology/eds. By Gholam-Abbas Nazri; Gianfranco Pistoia, Springer, 2003. ISBN: 978-1-4020-7628-2.
4. PEM Fuel Cell Electrocatalysts and Catalyst Layers/eds. By JiuJun Zhang, Springer-Verlag London, 2008. ISBN 978-1-84800-935-6

### б) дополнительная литература:

1. Ларин В.В. Теория движения полноприводных колесных машин: учебник для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 391 с. – ISBN 978-5-7038-3389-6.
2. Жилейкин М.М. Теоретические основы повышения показателей устойчивости и управляемости колесных машин на базе методов нечеткой логики. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 238 с. – ISBN 978-5-7038-4278-2.
3. Селифонов В. В. Автоматические системы автомобиля [Текст] : учебник для вузов / В. В. Селифонов. - Москва : Гринлайт, 2011. - 310 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 309. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-904749-03-3. 2.
4. Электрические и электронные аппараты [Текст] : учебник для вузов : в 2 томах / [кол. авт.: А. П. Бурман и др.] ; под ред. Ю. К. Розанова. - Москва : Академия, 2010. - Т.2: Силовые электронные аппараты. - 320 с. : ил., табл., схемы. - (Высшее профессиональное образование : электротехника). - Библиогр.: с. 310-311. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-6255-6 (Т. 2)

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. <http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm> - электронная библиотека
2. <http://www.ise-online.org> International Society of Electrochemistry
3. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)
4. СДО Московского Политеха

**г) полезная литература:**

1. Электрические и электронные аппараты [Текст] : учебник для вузов : в 2 томах / [кол. авт.: А. П. Бурман и др.] ; под ред. Ю. К. Розанова. - Москва : Академия, 2010. - Т.2: Силовые электронные аппараты. - 320 с. : ил., табл., схемы. - (Высшее профессиональное образование : электротехника). - Библиогр.: с. 310-311. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-6255-6 (Т. 2).
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Специализированные аудитории «Передовая инженерная школа»: АВ4701 и АВ4710 оснащенные проектором, эпидиаскопом (кодоскопом), экраном, ПЭВМ.

**9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов устройства транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекции и семинарские занятия. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах

конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекционные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой. Темы задач, предлагаемых студентам для решения на практических занятиях, должны быть максимально приближены к темам последних лекций по данной дисциплине. В связи с указанным, целесообразен тесный контакт лектора с преподавателями, ведущими практические занятия.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, лично несёт ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

**Программу составил:**

Преподаватель

/Земцев С.Э./

**Программа утверждена на заседании "Передовой инженерной школы электротранспорта" « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол № \_\_\_\_\_**

Менеджер  
отдела организации  
и управления учебным  
процессом

Хамдамова Д.Т.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

Учебно-методического управления

А.Б. Максимов/

2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«Гибридные энергоустановки»**

**Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств**

**2. Описание оценочных средств:**

перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

пример экзаменационных билетов

Составитель: Руководитель образовательной  
программы, П. Итурралде

Москва 2022 г.

## Показатели уровня сформированности компетенций

Формируемые и демонстрируемые обучающимися компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования компетенций	Формы оценочных средств	Уровни освоения компетенций
Код	Формулировка				
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	<i>Знание</i> существующих методов построения алгоритмов управления и их синтез. <i>Умение</i> находить наиболее приемлемое решение при синтезе группы алгоритмов. <i>Владение</i> вышеупомянутыми средствами и методами прикладных дисциплин для решения задач.	Практические занятия. Самостоятельная работа.	Устный опрос. Выполнение задания на ПЭВМ.	<i>Базовый уровень:</i> воспроизведение полученных знаний и навыков в ходе промежуточной аттестации. <i>Повышенный уровень:</i> применение полученных знаний и навыков к ситуациям, выходящих за рамки рассмотренных на аудиторных занятиях.
ПК-1	Способен проводить конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов	<i>Знание</i> общие принципы и типовые схемы гибридных силовых установок. <i>Умение</i> перспективы применения гибридных энергоустановок на транспорте. <i>Владение</i> навыками и умениями применять полученные знания языковых явлений в профессиональной деятельности и научной работе.	Практические занятия. Самостоятельная работа.	Устный опрос. Выполнение задания на ПЭВМ.	<i>Базовый уровень:</i> воспроизведение полученных знаний и навыков в ходе промежуточной аттестации. <i>Повышенный уровень:</i> применение полученных знаний и навыков к ситуациям, выходящих за рамки рассмотренных на аудиторных занятиях.

**Структура и содержание дисциплины «Гибридные энергоустановки» Направление подготовки 23.04.02  
«Наземные транспортно-технологические комплексы»  
Профиль подготовки «Гоночный инжиниринг»**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
1.1	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания	3	1-2	2	-		10									
1.2	История создания и развития гибридных установок для транспорта	3	3-4	2	2		14									
1.3	Классификация гибридных установок	3	5-6	2	2		10									
1.4	Основные стратегические принципы управления гибридной установкой автомобиля	3	7-8	2	2		10									
1.5	Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода	3	9-10	2	2		10									
1.6	Оценка степени повышения эксплуатационной топливной экономичности гибридного автомобиля	3	11-12	2	2		10									
1.7	Оценка потребной емкости аккумуляторной системы гибридной установки автомобиля	3	13-14	2	2		10									

1.8	Конструкция гибридной установки автомобиля	3	15-16	2	2		14								
1.9	Функционирование гибридной установки	3	17	-	2		10								
1.10	Перспективы применения гибридных установок на транспорте	3	18	2	2		10								
	<i>Форма аттестации</i>		19-21											Э	
	Всего часов по дисциплине В третьем семестре			18	18		108						+		

Л – лекции; ПЗ/С – практические занятия и семинары; ЛР – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа студента; КСР – контролируемая работа студентов; КП – курсовой проект; РГР – расчетно-графическая работа; Р – реферат; КР – курсовая работа; З – зачет; Э – экзамен.

Руководитель образовательной программы:

/ П. Итурралде./

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Гибридные энергоустановки» по специальности»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Экзамен (Экз)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно»	Примеры экзаменационных билетов

## **Вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Вопросы к экзамену:

1. Современные проблемы экологии и ресурсосбережения применительно к двигателям внутреннего сгорания
2. Общие принципы гибридной установкой
3. История создания и развития гибридных установок для транспорта
4. Классификация гибридных установок
5. Типовые схемы гибридной установкой. По методу подключения двигателей и накопителя к приводу
6. Типовые схемы гибридной установкой. По типам накопителей:
7. Схемы различных типов гибридных установок:
8. Схема гибридного привода с последовательным соединением:
9. Схема гибридной установки с параллельными потоками энергии
10. Схема гибридного привода с дифференциальным соединением
11. Преимущества гибридной установкой
12. Недостатки гибридной установкой
13. Принципы управления гибридной установкой автомобиля
14. Различные варианты работы гибридной установки автомобиля
15. Характерные зоны работы гибридной установки
16. Современные конструкции и характеристики элементов гибридного привода. Электрические двигатели.
17. Привод с серийным (последовательного возбуждения) двигателем постоянного тока
18. Привод с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением
19. Асинхронные электродвигатели
20. Привод с использованием синхронного электродвигателя с возбуждением от постоянных магнитов
21. Особенности эксплуатационных режимов работы установок с ДВС

22. Конструкция гибридной установки автомобиля
23. Функционирование гибридной установки
24. Гибридные установки на крупных транспортных средствах
25. Перспективы применения гибридных установок на транспорте.