

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе



С.Т. Князев

2019 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Модуль	Код модуля
<b>Проектный интенсив «Устройства систем метрологического обеспечения» - ВС</b>	<b>1153755</b>

Екатеринбург, 2019

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
<b>Образовательная программа</b> Энергетическое машиностроение	<b>Код ОП</b> 13.03.03/33.03
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> Энергетическое машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.03
<b>Уровень подготовки</b> высшее образование – бакалавриат	

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Костылев Алексей Васильевич	К.т.н.	Заведующий кафедрой, руководитель модуля	Электропривода и автоматизации промышленных установок

**Рекомендовано методическим советом Уральского энергетического института**

Протокол № 94 от 15.09.2019г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектный интенсив «Устройства систем метрологического обеспечения» - ВС

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Проектный интенсив «Устройства систем метрологического обеспечения» - ВС» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из дисциплины, направленной на формирование общих понятий в сфере проектной деятельности и управления проектами в ходе практической деятельности по темам метрологического обеспечения, контроля и автоматизации процессов в энергетике.

Обучение по модулю осуществляется в практическом формате, в командах, где у каждого члена команды имеется своя роль, а результатом работы команды становится выполненный проект.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1.

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Проектный интенсив «Устройства систем метрологического обеспечения» - ВС	6/216	экзамен
ИТОГО по модулю:		6/216	Не предусмотрено

## 1.3. Последовательность освоения дисциплин в модуле

Пререквизиты и постреквизиты в модуле	-
Корреквизиты	-

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения по модулю

РО-1: Способность эффективно общаться в устной и письменной форме, в том числе на иностранном языке, в профессиональной среде и обществе, формировать и аргументировано отстаивать собственную точку зрения, мировоззренческую и гражданскую позицию в межличностном взаимодействии и межкультурной среде.

РО-4: Способность разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля.

РО-5: Способность организовать в рамках организационно-управленческой деятельности эксплуатацию, сервисное обслуживание энерготехнологического оборудования, анализировать результаты деятельности производственного подразделения, разрабатывать организационно-технологическую и отчетную документацию.

Таблица 2.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3
Проектный интенсив «Устройства систем метрологического обеспечения» - ВС	<ul style="list-style-type: none"> <li>• УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;</li> <li>• УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>• УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;</li> <li>• УК-4 - Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);</li> <li>• УК-5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;</li> <li>• ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества.</li> <li>• ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации;</li> <li>• ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности;</li> <li>• ПК-2 – Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• концепцию проектного подхода;</li> <li>• жизненный цикл проекта;</li> <li>• основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложных теплотехнических объектов;</li> <li>• функции АСУТП, состав информационных и управляющих функций, виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП, теплотехнических объектов как объектов управления, их основных особенностей;</li> <li>• теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• идентифицировать, планировать и распределять задачи между основными стадиями проекта: Инициация, Реализация, Сдача результатов проекта;</li> <li>• контролировать работу системы АСУ;</li> <li>• измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации;</li> <li>• применять на практике методы и средства контроля.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методиками и инструментами для осуществления основных стадий проекта: Инициация, Реализация, Сдача результатов проекта;</li> <li>• основными принципами работы и составом АСУ объектом;</li> <li>• основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации;</li> <li>• методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;</li> <li>• методами метрологического обеспечения производства, информацией о способах поверки и ее периодичности для различных измерительных средств.</li> </ul>

## 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПРОЕКТНОГО ИНТЕНСИВА

### 2.1. ДИСЦИПЛИНА Устройства систем метрологического обеспечения - ВС

#### 2.1.1.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3.

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
<b>P1</b>	Основы проектной деятельности	Место и значимость проектного подхода в современном мире. Проектный подход. Инициация проекта. Определение стэйкхолдеров проекта. Формирование команды проекта. Реализация проекта. Методы обсуждения концепта проекта. Методы планирования работ проекта. Понятие MVP. Методы управления проектами: классический, Agile, Scrum, Kanban. Сдача результатов проекта. Особенности приемки и сдачи проекта Особенности создания презентации проекта. Особенности создания отчетности по проекту
<b>P2</b>	Основные средства автоматизации	Структура средств автоматизации. Принципы построения САР объектов управления
<b>P3</b>	Автоматизация барабанных паровых котлов	Контроль параметров. Регулирование тепловой нагрузки, экономичности, тяги, питания котла водой, солесодержания котловой воды, температуры перегретого пара. Защиты котлов. Регулирование прямооточных котлов и котлов-утилизаторов
<b>P4</b>	Автоматизация вспомогательного оборудования котельных и ТЭЦ	Автоматизация деаэраторов, РОУ, водоподготовительных установок, топливоподачи
<b>P5</b>	Автоматизация водогрейных котлов	Контроль параметров. Регулирование тепловой нагрузки, экономичности, тяги, температуры воды перед котлом. Защиты котлов
<b>P6</b>	Автоматизация систем теплоснабжения	Автоматизация подогревателей сетевой воды, отпуска теплоты в системы отопления, вентиляции и ГВС. Регулирование подпитки систем водой
<b>P7</b>	Регулирование воздухоподводящих станций	Регулирование станций с поршневыми и центробежными компрессорами. Регулирование ЦКМ с приводами от электродвигателя и паровой турбины. Противопомпажный регулятор
<b>P8</b>	Функциональные схемы автоматизации	ГОСТ на изображение приборов и средств автоматизации технологических процессов. Построение функциональных схем контроля, регулирования и защит. Понятие об АСУ ТП.

#### 2.1.2.ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ГРУППОВЫХ ПРОЕКТОВ

- Действующая модель (аналог) системы контроля уровня в барабане котла
- Действующая модель (аналог) датчика скорости парового потока из барабанного котла

- Действующая модель (аналог) датчика давления в деаэраторе
- Действующая модель (аналог) системы контроля температуры угольной шихты на топливоподаче
- Действующая модель (аналог) системы контроля состава уходящих газов за водогрейным котлом
- Тема по выбору студента

### **2.1.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТНОГО ИНТЕНСИВА Устройства систем метрологического обеспечения - ВС**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Словарь терминов Английской Ассоциации менеджеров проектов (APM): <https://www.apm.org.uk/body-of-knowledge/glossary/>
2. Словарь терминов Института управления проектами (PMI): <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/lexicon>
3. Онлайн-курс по ТРИЗ <https://triz.thinkific.com>
4. Руководство по дизайн-мышлению на англ. языке. "An Introduction to Design Thinking: Process Guide by Stanford's d.school"
5. Пихлер Р. Управление продуктом в Scrum. Agile-методы для вашего бизнеса. – ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2017 <http://www.romanpichler.com/tools/vision-board/>

#### **Печатные издания**

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®). – Пятое издание. – Project Management Institute, Inc., 2013. – 586 с.
2. Туккель И.Л., Сурина А.В., Культин Н.Б. Управление инновационными проектами: Учебник. – 2 изд., доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 416 с.
3. Р.Мереди́т Белбин. Команды менеджеров. Как объяснить их успех и неудачу. М., 2009, 240 с.
4. Р.Мереди́т Белбин. Типы ролей в командах менеджеров. М., 2003, 240 с.
5. Management Teams - Why They Succeed or Fail, (Belbin, 1981)
6. Ленсиони П. Пять пороков команды. Притчи о лидерстве. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011
7. Максим Ильяхов, Людмила Сарычева. Новые правила деловой переписки, 2018. – 257 с. Йири Шерер. Техники креативности – М.: СмартБук, 2010.
8. Эдвард де Боно. Искусство думать – М.: , 2015. 172 с.
9. Генрих Альтшуллер. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач – Петрозаводск: Скандинавия, 2003
10. Эдвард Де Боно. Инструменты решения креативных задач. М. 2016, 381 с.
11. Майкл Микалко. Рисовый штурм и еще 21 способ мыслить нестандартно. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 416 с.
12. Тим Браун. Дизайн-мышление. От разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей, 2019. – 256 с.
13. Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению. – М.: Русская редакция, 2004. – 576 с.
14. Каптерев А. Мастерство презентации. Как создавать презентации, которые могут изменить мир. М. 2016, 336 стр.
15. Донован Д. Выступление в стиле TED. Секреты лучших в мире вдохновляющих презентаций. – М: Манн, Иванов и Фербер, 2013, 208 стр.
16. Рейнольдс Р. Искусство презентаций. Идеи для создания и проведения выдающихся презентаций. М. 2014, 320 стр.

17. Кавасаки Г. Стартап: 11 мастер-классов от экс-евангелиста Apple и самого дерзкого венчурного капиталиста Кремниевой долины. — М.: ООО «Юнайтед Пресс», 2010. — 254 с.
18. ЛеФевер Л. Искусство объяснять. Как сделать так, чтобы вас понимали с полуслова. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.
19. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом.
20. Управление проектами: Учебное пособие / Под общ. ред. И.И. Мазура. — 2-е изд. — М.: Омега-Л, 2004. — с. 664.
21. Яблонский О.П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова .— Изд. 2-е, доп. и перераб. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2010 .— 475 с.
22. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" направления подгот. дипломир. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва" / Г. П. Плетнев .— 4-е изд., стер. — Москва : МЭИ, 2007 .— 352 с.
23. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям подгот. и специальностям / А. И. Аристов, Л. И. Карпов, В. М. Приходько, Т. М. Раковщик .— Москва : Академия, 2006 .— 384 с.
24. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. М. Изд-во МЭИ, 2004, 400 с.
25. Брянский Л.Н., Дойников А.С., Крупин Б.Н. Метрология. М. Изд-во ВНИИФТРИ, 2004, 222 с.
26. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. М., Энергия, 1978, 703 с.
27. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. М. Издательство стандартов. 1985, 256 с.
28. Стефании Е.П. Основы расчета настройки регулятора теплоэнергетических процессов. М., Энергия, 1972, 376 с.
29. Стефании Е.П. Основы построения АСУ ТП. М., Энергия, 1982, 240 с.

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковая система Яндекс: <https://yandex.ru/>
2. Поисковая система Google: <https://www.google.ru/>

## 2.1.4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТНОГО ИНТЕНСИВА Устройства систем метрологического обеспечения - ВС

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 4.

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<i>Практические занятия</i>	Учебная мебель на 16 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Проектор. Epson EH-TW610 МФУ лазерное. Kyocera ECOSYS M2835dw	Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок

<p><i>Самостоятельная работа над проектом</i></p> <p><i>Лабораторные работы</i></p>	<p>Доска учебная распашная.          Коммутатор D-Link DES-1212D/E.          Компьютер BenQ Б/В.          Компьютер Celeron D346. Компьютер DTHJ Neos 260-8 шт. Компьютер I-T-S Freedom-3 шт.          Компьютер i5-3470. Компьютер i5-3471. Компьютер i5-3472. Компьютер Intel Pentium Dual Core 3.00.-3 шт. Кондиционер LG LS-K 1260HL.          Кондиционер LG LS-K 1860HL. Кондиционер LG LS-K 2460HL. Принтер Epson R-300.</p>	<p>действия – б/с.          Mozilla Firefox – свободное ПО;          7-Zip – свободное ПО;          Adobe Reader XI – свободное ПО;          Nitro Pro 8;          StarBoard Software 9.4;          Microsoft Project профессиональный;          LiteManager Pro – Server: ДИТ; ; Компас - 3D, версия 15 - лицензия ЧЦ-14-00124 от 04.06.2014 -бессрочно;          SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM - лицензия № L010413-80M от 13.02.2014;          PTC Mathcad Education - University Edition договор 43-12 199-2013 от 23.04.2013; Matlab R2015a + Simulink от 31.07.2014; Qform 2D/3Dx32 - лицензия № 34-2012-КВ от 06.03.12; Visual Studio договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017; Autodesk AutoCAD16 - бесплатная образовательная лицензия на 3 года.</p>
---	---	--