

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электроэнергетических систем  
Кафедра систем электроснабжения предприятий  
Кафедра тепловых электрических станций  
Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЭН  
к.э.н., доцент С.С. Чернов  
“    ”    \_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_ г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **МОДУЛЯ**

**Электрические станции и электроэнергетические системы (модуль) в составе дисциплин:  
Специальные главы направления**

**Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики**

**Дисциплина по выбору аспиранта: Автоматика и защита оборудования объектов и систем  
электроэнергетики; Управление режимами объектов и систем электроэнергетики**

Образовательная программа: 13.06.01 Электро- и теплотехника, профиль: Электрические  
станции и электроэнергетические системы

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю Электрические станции и электроэнергетические системы (модуль) в составе дисциплин: Современная электро и теплоэнергетика Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики Дисциплина по выбору аспиранта: Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики; Управление режимами объектов и систем электроэнергетики приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий текущего и промежуточного контроля с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин) и диапазоны вопросов, разделы или этапы выполнения задания, которыми проверяются соответствующие показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Дисциплины
ОПК.2 владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	з1. знать современный инструментарий научных исследований, включая средства математического, физического и гибридного моделирования	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"
ОПК.2	у1. уметь использовать инструментарий моделирования объектов электроэнергетики в научном исследовании	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	з1. уметь критически относиться к традиционным средствам и методам исследования	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ОПК.3	з2. уметь развивать и нетрадиционно применять существующие средства и методы исследования	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ОПК.5 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	з3. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ОПК.5	з3. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	Дисциплина: "Современная электро и теплоэнергетика"
ПК.1.В способность оптимизировать структуру и параметры электрических соединений (линий электропередачи, трансформаторов, преобразователей), объединяющих электрические станции	з1. знать критерии и методы оптимизации, характеристики линий электропередачи, трансформаторов, преобразователей	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"
ПК.1.В	у1. уметь формализовать задачу оптимизации, выбрать и применить метод решения для оптимизации структуры и параметров соединений, объединяющих электрические станции	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"

ПК.10.В готовность рассчитывать и анализировать режимы и процессы транспорта электроэнергии переменным и постоянным током, обосновывать способы повышения пропускной способности транспортных каналов	з1. знать законы передачи электроэнергии, математические модели и схемы замещения транспортных каналов на переменном и постоянном токе	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.11.В способность анализировать структурную и функциональную надежность электроэнергетических систем и систем электроснабжения	з1. знать системы показателей надежности электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей, систем электроснабжения, методы их расчета	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.11.В	у1. уметь собирать данные, производить расчеты показателей структурной и функциональной надежности электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей и систем электроснабжения	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.12.В готовность анализировать качество электроэнергии и обосновывать меры по его обеспечению	з1. знать показатели и стандарты качества электроэнергии, средства его контроля и обеспечения	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.12.В	у1. уметь проверять качество электроэнергии, выявлять причины его снижения, обосновывать мероприятия по повышению	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.13.В готовность использовать ЭВМ для решения задач в электроэнергетике	з1. знать основные программные комплексы, используемые для расчета режимов работы, надежности объектов электроэнергетики, а также их моделирования при выполнении научных исследований	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"
ПК.13.В	у1. уметь выполнять расчеты в задачах электроэнергетики с использованием профессиональных программных комплексов, а также программировать вычислительные и управляющие алгоритмы на ЭВМ и контроллерах	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.14.В способность анализировать и оптимизировать работу когенерационных установок, вырабатывающих электрическую и тепловую энергии	з1. знать теоретические основы совместного производства электрической и тепловой энергии, типы когенерационных установок и их характеристики, способы присоединения когенерационных установок малой мощности к электрическим сетям, создания изолированно работающих энергосистем на базе распределенной малой генерации	Дисциплина: "Современная электро и теплоэнергетика"
ПК.14.В	у1. уметь составлять и анализировать балансы тепловой и электрической мощностей, энергии в системах электроснабжения с когенерационными установками, определять меры по обеспечению их надежности и энергоэффективности	Дисциплина: "Современная электро и теплоэнергетика"
ПК.2.В готовность анализировать режимы работы основного оборудования электроустановок	з1. знать нормальные и аварийные режимы оборудования электроустановок, задачи и методы их анализа	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"
ПК.2.В	з1. знать нормальные и аварийные режимы оборудования электроустановок, задачи и методы их анализа	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"

ПК.2.В	у1. уметь ставить цели анализа, собирать необходимые данные, классифицировать режимы работы, выявлять причины нарушений нормальных режимов работы оборудования электроустановок	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.3.В готовность рассчитывать, оптимизировать и координировать токи короткого замыкания на электростанциях и в электрических сетях	з1. знать режимы работы нейтралей в электрических сетях, методы расчета токов короткого замыкания, замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, требования к уровням токов короткого замыкания и замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, способы воздействий на уровни токов короткого замыкания	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.3.В	з1. знать режимы работы нейтралей в электрических сетях, методы расчета токов короткого замыкания, замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, требования к уровням токов короткого замыкания и замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью, способы воздействий на уровни токов короткого замыкания	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"
ПК.3.В	у1. уметь составлять схемы замещения электроустановок для расчета токов короткого замыкания, токов замыкания на землю, рассчитывать токи в ручную для простых схем и с помощью программных комплексов для сложных	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.4.В способность оценивать надежность электрооборудования, структурных схем и схем распределительных устройств электроустановок	з1. знать показатели надежности, модели и методы для их определения, структурные схемы и схемы распределительных устройств электроустановок	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"
ПК.4.В	у1. уметь составлять структурные схемы для расчета показателей надежности, определять показатели надежности распределительных устройств электроустановок	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.5.В способность диагностировать электрооборудование электроустановок	з1. знать основные дефекты электрооборудования, причины их возникновения, диагностические признаки, основные методы диагностики, модели обобщенной оценки их эксплуатационного состояния и ресурса	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.5.В	у1. уметь пользоваться методиками и техническими средствами диагностики, оценивать техническое состояние и выявлять дефекты оборудования	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.6.В готовность осуществлять математическое и физическое моделирование в электроэнергетике	з1. знать базовые математические модели (уравнения, схемы замещения) режимов работы основного оборудования, электрических станций, электрических сетей, электроэнергетических систем и систем электроснабжения, программные комплексы расчета нормальных и аварийных режимов, переходных процессов, основы и средства физического моделирования режимов электроустановок и электроэнергетических систем	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"

ПК.6.В	з1. знать базовые математические модели (уравнения, схемы замещения) режимов работы основного оборудования, электрических станций, электрических сетей, электроэнергетических систем и систем электроснабжения, программные комплексы расчета нормальных и аварийных режимов, переходных процессов, основы и средства физического моделирования режимов электроустановок и электроэнергетических систем	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.7.В готовность рассчитывать установившиеся режимы, переходные процессы и проверять устойчивость режимов в электроэнергетических системах	з1. знать критерии устойчивости режимов энергосистем, требования нормативных документов к нормальным режимам, запасам устойчивости, методы проверки выполнения и способы обеспечения требований	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.7.В	у1. уметь применять программные комплексы для расчета установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах, анализировать результаты и планировать расчеты для решения поставленных задач	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.8.В способность осуществлять статическую и динамическую оптимизацию в задачах электроэнергетики	з1. знать формализованные постановки задач статической и динамической оптимизации, основные методы их решения	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"
ПК.9.В способность анализировать и синтезировать системы автоматического регулирования, противоаварийной автоматики и релейной защиты в электроэнергетике	з1. знать основные законы регулирования возбуждения синхронных машин, скорости вращения первичных двигателей, основные виды режимной и противоаварийной автоматик, релейной защиты электрооборудования и линий электропередачи, требования к настройкам, методы их определения	Дисциплина: "Управление режимами объектов и систем электроэнергетики"
ПК.9.В	з1. знать основные законы регулирования возбуждения синхронных машин, скорости вращения первичных двигателей, основные виды режимной и противоаварийной автоматик, релейной защиты электрооборудования и линий электропередачи, требования к настройкам, методы их определения	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
ПК.9.В	у1. уметь формировать системы регулирования, режимного и противоаварийного управления, релейной защиты для объектов электроэнергетики	Дисциплина: "Современная электро и теплоэнергетика"
ПК.9.В	у1. уметь формировать системы регулирования, режимного и противоаварийного управления, релейной защиты для объектов электроэнергетики	Дисциплина: "Автоматика и защита оборудования объектов и систем электроэнергетики"
УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	у3. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	Дисциплина: "Диагностика и эксплуатация оборудования объектов и систем электроэнергетики"

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля.

Промежуточная аттестация по модулю проводится в 3 семестре - в форме зачета, в 4 семестре - в

форме зачета, в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, ОПК.5, ПК.1.В, ПК.10.В, ПК.11.В, ПК.12.В, ПК.13.В, ПК.14.В, ПК.2.В, ПК.3.В, ПК.4.В, ПК.5.В, ПК.6.В, ПК.7.В, ПК.8.В, ПК.9.В, УК.6.

Зачет проводится в устной форме, по билетам/

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, ОПК.5, ПК.1.В, ПК.10.В, ПК.11.В, ПК.12.В, ПК.13.В, ПК.14.В, ПК.2.В, ПК.3.В, ПК.4.В, ПК.5.В, ПК.6.В, ПК.7.В, ПК.8.В, ПК.9.В, УК.6, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

#### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой модуля учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой модуля учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.