

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б3.В.01
(индекс практики)

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

по направлению подготовки
13.06.01 Электро- и теплотехника

направленность (профиль)
Электротехнические комплексы и системы

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 82 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр обучения	1	2	3	4	5	6	7	8	Итого
Форма контроля Вид занятий		зачет		зачет		зачет		зачет	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	13	12	13	12	13	12	13	100
Промежуточная аттестация									
Контактная работа									
Иные формы	312	311	384	383	348	383	348	383	2852
Итого	324	324	396	396	360	396	360	396	2952

Программу составил(и):

профессор, профессор, д.т.н., Вахнина В.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» сентября 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 2 от «10» сентября 2020 г.).

1. Цель научно-исследовательской деятельности

Цель - углубление и расширение у аспирантов способности и готовности к выполнению профессиональных функций в научных и образовательных организациях, в аналитических подразделениях; расширение и углубление компетенций в сфере научно-исследовательской деятельности, а также навыков проведения научных исследований в составе научного коллектива.

2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины образовательной программы высшего образования второго уровня (специалитет, магистратура).

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: прохождение государственной итоговой аттестации (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, написание научно-квалификационной работы и предоставление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы).

3. Место проведения научно-исследовательской деятельности

Научно-исследовательская деятельность по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» может проводиться:

- на кафедре «Электроснабжение и электротехника» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»;
- в научно-исследовательской лаборатории НИЛ-3 «Моделирование электрофизических процессов» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»;
- на других кафедрах или научных подразделениях ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»;
- в государственных, муниципальных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность в соответствии с темой научных исследований аспиранта (ПАО «МРСК Волги» - Самарские распределительные сети, филиал ПАО «РусГидро» - Жигулевская ГЭС, ООО «Тольяттинская энергосбытовая компания», ПАО ФСК ЕЭС – Самарское ПМС, ООО «Тольяттинский Трансформатор» и т.д.).

4. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых	—	Знать: методы системного анализа применительно к своей профессиональной деятельности; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических за-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		дач
		Уметь: анализировать различные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать возможные результаты от их возникновения; применять методы научного анализа в своей профессиональной деятельности
		Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	—	Знать: методы и инструменты для проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
		Уметь: анализировать и применять результаты теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
		Владеть: навыками интерпретации и анализа полученных теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2 Владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	—	Знать: методы исследований, экспериментов; современную научно-исследовательскую аппаратуру для их проведения в системах электроснабжения и их моделях
		Уметь: анализировать и использовать современные технологии для проведения экспериментов
		Владеть: навыками использования методов и инструментов информационных технологий в процессе выработки технических решений и обработки полученных экспериментальных данных
ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	—	Знать: устройство современной научно-исследовательской аппаратуры, используемой при выполнении исследований
		Уметь: выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками применения новых методов исследования; выбора современного эффективного программного и аппаратного инструментария в заданной прикладной области научных исследований
ПК-1 Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	—	Знать: существующие проблемы и основные современные тенденции развития электротехнических комплексов и систем
		Уметь: находить решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электротехнических комплексов и систем
		Владеть: способностью проводить научно-технические исследования и предлагать новые технологии и методики исследований в области электротехнических комплексов систем

5. Структура и содержание научно-исследовательской деятельности

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП	<p>Подготовительный этап</p> <ul style="list-style-type: none"> Выбор направления научного исследования Определение темы научно-квалификационной работы и обоснование ее актуальности Изучение состояния проблемы научного исследования Определение и формулирование цели и задач исследования Определение методологии и методов исследования Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня 	1	12	-	<p>Задания (с учетом этапа НИД):</p> <p>Обоснование актуальности научного исследования. Сформулированные цель и задачи исследования; методология и методы исследования; библиографический каталог по теме исследования.</p> <p>Подготовленная научная публикация; доклад, выступление на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня.</p> <p>Отчет о выполнении индивидуального плана на аттестационной комиссии.</p>

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП	<p>Целевой этап</p> <ul style="list-style-type: none"> • Построение плана исследования • Разработка методики проведения исследования • Определение проводимых экспериментов • Изучение литературных источников по теме исследования (в том числе статьями в специальных периодических изданиях и Интернет-ресурсами) • Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня 	2	13	-	<p>Задания (с учетом этапа НИД):</p> <p>Проект главы - анализ научных литературных источников по теме исследования.</p> <p>Подготовленная научная публикация; доклад, выступление на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня.</p> <p>Отчет о выполнении индивидуального плана на аттестационной комиссии.</p>
СРП	<p>Научно-исследовательский этап</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбор методики теоретического исследования • Разработка собственной методики анализа исследуемых процессов, явлений и др. • Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня 	3	12	-	<p>Задания на практику (с учетом этапа НИД):</p> <p>Описание выбранной методики теоретического исследования.</p> <p>Подготовленная научная публикация; доклад, выступление на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня.</p> <p>Отчет о выполнении индивидуального плана на аттестационной комиссии.</p>

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП	<p>Научно-исследовательский этап</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проведение теоретических исследований (анализ, классификация и систематизация фактического материала, построение математических моделей исследования; статистическая обработка данных, полученных с помощью современных методов исследования) • Анализ полученных результатов • Сбор информации для проектирования модели научного эксперимента • Оформление результатов теоретического исследования • Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня 	4	13	-	<p>Задания (с учетом этапа НИД):</p> <p>Проект главы – проведение теоретических исследований по разрабатываемой теме исследования.</p> <p>Подготовленная научная публикация; доклад, выступление на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня.</p> <p>Отчет о выполнении индивидуального плана на аттестационной комиссии.</p>

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП	<p>Научно-исследовательский этап</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проектирование экспериментальных исследований • Разработка методики проведения экспериментальных исследований, новых методов или новой технологии проведения экспериментальных исследований • Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня • Подготовка заявок в конкурсах грантов различного уровня 	5	12	-	<p>Задания (с учетом этапа НИД):</p> <p>План и методики проведения научного эксперимента. Описание проведения эксперимента</p> <p>Подготовленная научная публикация; доклад, выступление на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня</p> <p>Оформленная заявка на гранты. Отчет о выполнении индивидуального плана на аттестационной комиссии.</p>

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП	<p>Научно-исследовательский этап</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проведение экспериментов, обработка и анализ результатов • Анализ сходимости экспериментальных и теоретических результатов • Оформление результатов научного эксперимента • Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня • Подготовка заявок в конкурсах грантов различного уровня 	6	13	-	<p>Задания (с учетом этапа НИД):</p> <p>Проект главы – описание методов проведенных экспериментальных исследований; обработка и анализ полученных результатов эксперимента.</p> <p>Подготовленная статья в журналы или издания Перечня российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, утвержденного ВАК.</p> <p>Подготовленная статья в журналы, индексируемые в международных системах цитирования.</p> <p>Оформленная заявка на гранты.</p> <p>Отчет о выполнении индивидуального плана на аттестационной комиссии.</p>

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП	<p>Контрольно-оценочный этап</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сопоставление полученных результатов экспериментальных исследований с другими имеющимися данными, подтверждающими достоверность, прогрессивность, перспективность полученных результатов, практическое приложение результатов решения задачи (внедрение результатов научного исследования) • Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня 	7	12	-	<p>Задания (с учетом этапа НИД):</p> <p>Подготовленные акты внедрения научного исследования.</p> <p>Подготовленный доклад, выступление на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня</p> <p>Подготовленная статья в журналы или издания Перечня российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, утвержденного ВАК.</p> <p>Подготовленная статья в журналы, индексируемые в международных системах цитирования.</p> <p>Отчет о выполнении индивидуального плана на аттестационной комиссии.</p>

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП	<p>Итоговый этап</p> <ul style="list-style-type: none"> • Корректировка научного аппарата исследования • Формулирование научных выводов и заключения, оформление результатов научно-исследовательской деятельности • Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня • Подготовка к представлению научного доклада по научно-квалификационной работе. 	8	13	-	<p>Задания (с учетом этапа НИД): Полное выполнение индивидуального плана работы аспиранта. Подготовленная научная публикация; доклад, выступление на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня. Подготовленная рукопись научно-квалификационной работы. Подготовленный научный доклад по научно-квалификационной работе. Отчет о выполнении индивидуального плана на аттестационной комиссии. Предварительное представление научного доклада по НКР на кафедре перед комиссией по предзащите в присутствии заведующего кафедрой, научного руководителя НКР.</p>

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Ср	Самостоятельное изучение и анализ литературных источников по разрабатываемой теме исследования, выполнение заданий с учетом этапа НИД по плану научно-исследовательской деятельности аспиранта	1	312	-	
Ср	Самостоятельное изучение и анализ литературных источников по разрабатываемой теме исследования, выполнение заданий с учетом этапа НИД по плану научно-исследовательской деятельности аспиранта	2	311	-	
Ср	Самостоятельное изучение и анализ литературных источников по разрабатываемой теме исследования, выполнение заданий с учетом этапа НИД по плану научно-исследовательской деятельности аспиранта	3	384	-	Задания на практику
Ср	Самостоятельное изучение и анализ литературных источников по разрабатываемой теме исследования, выполнение заданий с учетом этапа НИД по плану научно-исследовательской деятельности аспиранта	4	383	-	Задания на практику
Ср	Самостоятельное изучение и анализ литературных источников по разрабатываемой теме исследования, выполнение заданий с учетом этапа НИД по плану научно-исследовательской деятельности аспиранта	5	348	-	Задания на практику
Ср	Самостоятельное изучение и анализ литературных источников по разрабатываемой теме исследования, выполнение заданий с учетом этапа НИД по плану научно-исследовательской деятельности аспиранта	6	383	-	Задания на практику
Ср	Самостоятельное изучение и анализ литературных источников по разрабатываемой теме исследования, выполнение заданий с учетом этапа НИД по плану научно-исследовательской деятельности аспиранта	7	348	-	Задания на практику

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Ср	Самостоятельное изучение и анализ литературных источников по разрабатываемой теме исследования, выполнение заданий с учетом этапа НИД по плану научно-исследовательской деятельности	8	383	-	Задания на практику
ПА	Сдача зачета	1,2,3,4, 5,6,7,8			-
Итого			2952		

Примерный план научно-исследовательской деятельности аспиранта

№ п/п	Наименование планируемых работ, этапов выполнения научно-квалификационной работы (диссертации)	Форма отчетности	Планируемый срок	Отметки научного руководителя	
				о выполнении работ	дата

6. Образовательные технологии

При организации научно-исследовательской деятельности аспиранта используются следующие образовательные технологии: развивающие проблемно-ориентированные, личностно- ориентированные, информационные, технологии проектного обучения.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии: междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи.

Личностно- ориентированные - применяется как консультации научного руководителя, консультации с ведущими учеными по теме исследовательской деятельности, индивидуальное обучение с учетом интереса и предпочтения аспиранта, подготовка к докладам на конференциях.

Информационные технологии используются при теоретических исследованиях, при постановке имитационного эксперимента по теме научных исследований; обработке результатов научных экспериментов; как консультации научного руководителя во время выполнения аспирантом конкретных этапов научных исследований; при работе с литературой, систематизации информации, проведении расчетов, оформлении научных статей и т.д.

Технологии проектного обучения – при составлении плана эксперимента, проведении исследований, согласования теоретической и экспериментальной части научной работы и защиты отчета по научным исследованиям.

7. Методические указания

Методические материалы, используемые для написания научно-квалификационной работы аспиранта, могут быть представлены в:

- учебно-методических разработках по дисциплинам кафедры;
- электронно-библиотечной системе ТГУ;
- электронной почте;
- информационно-поисковых системах;
- программных средствах навигации в сети «Интернет» и др.

Методические рекомендации научному руководителю по организации научно-исследовательской деятельности аспиранта

Основная форма деятельности аспиранта при выполнении научных исследований и подготовки научно-квалификационной работы – самостоятельная научно-исследовательская работа с обязательными консультациями научного руководителя.

Научный руководитель:

- помогает аспиранту в формировании индивидуального плана и контролирует его выполнение;
- руководит научной деятельностью аспиранта;
- оказывает методическую помощь в определении целей и задач научного исследования;
- проводит обязательные консультации по теме научно-квалификационной работы;
- оказывает аспиранту помощь в размещении публикаций в журналах или изданиях из Перечня российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, утвержденного ВАК;
- оказывает аспиранту помощь в размещении публикаций в журналах, индексируемых в международных системах цитирования.
- оказывает содействие в апробации результатов научного исследования на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня;
- привлекает к выполнению госбюджетной или хоздоговорной тематики, в грантах РФФИ, РГНФ и т.д. по теме исследования;
- оказывает аспиранту помощь в участии в открытых конкурсах на лучшую научную работу различных уровней, в том числе в конкурсах, проводимых Тольяттинским государственным университетом;
- осуществляет прием отчетов о научных исследованиях;
- контролирует выполнение аспирантом индивидуального плана;
- после получения окончательного варианта научно-квалификационной работы составляет письменный отчет, в котором дает характеристику качеству работы, отмечает положительные стороны и недостатки, мотивируя возможность или нецелесообразность представления работы на защиту перед государственной экзаменационной комиссией.

Выполненная и представленная на защиту научно-квалификационная работа (диссертация) должна соответствовать критериям, установленным для работ на соискание ученой степени кандидата наук.

8. Оценочные средства

8.1. Паспорт оценочных средств

Код и наименование контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
УК-1	Задание №1 Целевой этап: Изучение состояния проблемы научного исследования
	Задание № 6 Целевой этап: Изучение и анализ научных литературных источников по разрабатываемой теме исследования
	Вопросы к зачету №№ 1.2 – 1.6; 1.12; 1.14
ОПК-1	Задание № 2 Обоснование актуальности научного исследования. Определение и формулирование цели и задач исследования.
	Задание № 3 Определение методологии и методов исследования.
	Задание №4 Целевой этап: построение плана эксперимента, разработка методики проведения эксперимента
	Задание №5 Научно-исследовательский этап: проектирование проводимых экспериментальных исследований
	Задание № 8 Научно-исследовательский этап: проведение экспериментов, обработка и анализ результатов эксперимента
	Задание № 11 Научно-исследовательский этап: оформление результатов научного исследования
	Вопросы к зачету №№ 2.3; 2.9; 2.10; 2.13; 3.3; 3.4; 3.10
ОПК-2	Задание № 9 Научно-исследовательский этап: проведение теоретических исследований (анализ, классификация и систематизация фактического материала, построение математических моделей исследования; статистическая обработка данных, полученных с помощью современных методов исследования)
	Задание № 10 Контрольно-оценочный этап: сопоставление полученных результатов экспериментальных исследований с другими имеющимися данными, подтверждающими достоверность, прогрессивность, перспективность полученных результатов, практическое приложение результатов решения задачи (внедрение результатов научного исследования)
	Вопросы к зачету № 2.4; 3.14; 4.12
ОПК-3	Задание №7 Научно-исследовательский этап: разработка собственной методики анализа исследуемых процессов, явлений и др.
	Задание №12 Подготовка заявок в конкурсах грантов различного уровня

	Вопросы к зачету №№ 1.7; 1.13; 2.5; 2.11; 2.12; 3.5; 3.6; 3.11; 3.12; 3.13; 4.3-4.7
ПК-1	Задание на 13 Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня
	Задание №14 Итоговый этап: Формулирование научных выводов, оформление результатов научно-исследовательской деятельности
	Задание №15 Итоговый этап: Подготовка к представлению научного доклада по научно-квалификационной работе
	Вопросы к зачету №№ 1.1; 1.8-1.11; 1.15; 2.1; 2.2; 2.6-2.8; 2.14; 3.1; 3.2; 3.7-3.9; 3.15; 4.1;4.2; 4.8-4.11

8.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля успеваемости

8.2.1. Типовые задания

Задание №1:

Изучение состояния проблемы научного исследования.

Задание №2:

Обоснование актуальности научного исследования. Определение и формулирование цели и задач исследования.

Задание №3:

Определение методологии и методов исследования.

Задание № 4:

Построение плана эксперимента, разработка методики проведения эксперимента.

Задание №5:

Проектирование проводимых экспериментальных исследований.

Задание №6:

Изучение и анализ научных литературных источников по разрабатываемой теме исследования.

Задание №7:

Разработка собственной методики анализа исследуемых процессов, явлений и др..

Задание №8:

Проведение экспериментов, обработка и анализ результатов эксперимента.

Задание №9:

Проведение теоретических исследований (анализ, классификация и систематизация фактического материала, построение математических моделей исследования; статистическая обработка данных, полученных с помощью современных методов исследования)

Задание №10

Сопоставление полученных результатов экспериментальных исследований с другими имеющимися данными, подтверждающими достоверность, прогрессивность, перспективность полученных результатов, практическое приложение результатов решения задачи (внедрение результатов научного исследования)

Задание №11:

Оформление результатов научного исследования. Подготовить презентацию по результатам научного исследования.

Задание №12:

Подготовка пакета документов для участия в конкурсе на получение гранта в рамках проводимого исследования.

Задание №13:

Подготовка научных публикаций по результатам проводимых научных исследований, участие в профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня. Участие в научно-исследовательской и научно-практической конференциях, которые касаются проблемы выполняемого исследования

Задание №14:

Формулирование научных выводов, оформление результатов научно-исследовательской деятельности

Задание №15:

Подготовка к представлению научного доклада по научно-квалификационной работе

Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется письменно. Научный руководитель аспиранта проверяет качество работы аспиранта и контролирует выполнение им задания по научно-исследовательской деятельности в соответствии с этапами НИД.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется аспиранту, если он выполнил задание в срок и на высоком уровне в соответствии с индивидуальным планом, проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующую профессиональную подготовку, показал владение теоретическими знаниями и практическими навыками;
- отметка «не зачтено» выставляется аспиранту при частичном выполнении запланированного объема задания, несформированных компонентов части компетенции.

8.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Научно-исследовательская деятельность аспиранта оценивается на кафедре «Электроснабжение и электротехника» два раза в год в период прохождения промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация по НИД осуществляется на основании выполнения индивидуального плана по НИД аспирантом в виде зачета.

Зачет проводится в форме отчета аспиранта перед аттестационной комиссией, осуществляется очно с присутствием на заседании комиссии научного руководителя.

Состав аттестационной комиссии формируется из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров по направлению и профилю подготовки аспиранта и возглавляется проректором по учебной работе.

На аттестационной комиссии:

а) аспирант представляет отчет о выполнении индивидуального плана: НИД, этапов выполнения НКР с приложением подтверждающих документов (публикаций, дипломов, сертификатов и др.), а также делает доклад о результатах своей работы (5-10 минут);

б) научный руководитель аспиранта дает краткую характеристику выполнения аспирантом индивидуального плана за семестр;

в) проводится обсуждение итогов выполнения аспирантом НИД, дается оценка уровня приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся, также оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры, даются рекомендации по корректировке плана на следующий семестр, вносятся соответствующие записи в индивидуальный план аспиранта. Индивидуальный план с внесенными изменениями копируется, копия остается у научного руководителя аспиранта;

г) научный руководитель готовит заключение и выставляет отметку о зачете по научно-исследовательской деятельности в индивидуальном плане аспиранта.

8.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету
1.1	Наличие утвержденного индивидуального плана работы аспиранта на семестр
1.2	Основные принципы научного исследования
1.3	Формулировка темы научного исследования
1.4	Описание актуальности выбранной темы исследования
1.5	Предполагаемая новизна темы научного исследования
1.6	Постановка цели исследования
1.7	Перечень докладов, выступлений на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня с указанием сроков и места проведения
1.8	Отчет по текущей успеваемости по дисциплинам семестра
1.9	Планируемая деятельность на следующий семестр
1.10	Дополненный индивидуальный план аспиранта
1.11	Отчет по текущей успеваемости по дисциплинам семестра
1.12	Постановка задач исследования
1.13	Перечень докладов, выступлений на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня с указанием сроков и места проведения
1.14	Подготовленный обзор научной литературы по теме исследования
1.5	Планируемая деятельность аспиранта на следующий семестр
2.1	Дополненный индивидуальный план аспиранта
2.2	Отчет по текущей успеваемости по дисциплинам семестра
2.3	Описание выбранных методов теоретического исследования, обоснование выбора

2.4	Описание математической модели исследования
2.5	Перечень докладов, выступлений на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня с указанием сроков и места проведения
2.6	Планируемая деятельность на следующий семестр
2.7	Дополненный индивидуальный план аспиранта
2.8	Отчет по текущей успеваемости по дисциплинам семестра
2.9	Отчет по теоретическому исследованию и анализ полученных результатов
2.10	Выполненные задачи научных исследований
2.11	Перечень докладов, выступлений на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня с указанием сроков и места проведения
2.12	Перечень опубликованных и принятых к публикации статей
2.13	Подготовленный проект главы - теоретического обоснования решения задачи с изложением методики ее решения
2.14	Планируемая деятельность аспиранта на следующий семестр
3.1	Дополненный индивидуальный план аспиранта
3.2	Подготовленный проект научного эксперимента
3.3	Описание методики проведения экспериментальных исследований
3.4	Отчет о стадии завершения эксперимента
3.5	Оформленная заявка на грант
3.6	Перечень докладов, выступлений на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня с указанием сроков и места проведения
3.7	Планируемая деятельность аспиранта на следующий семестр
3.8	Дополненный индивидуальный план аспиранта
3.9	Отчет по текущей успеваемости по дисциплинам семестра
3.10	Отчет о завершении научного эксперимента, анализ результатов
3.11	Перечень опубликованных и принятых к публикации статей из перечня ВАК
3.12	Перечень опубликованных и принятых к публикации статей, индексируемых в международных системах цитирования
3.13	Планируемая деятельность на следующий семестр
3.14	Подготовленный проект главы – описание методов проведенных экспериментальных исследований. Анализ полученных результатов эксперимента.
3.15	Планируемая деятельность аспиранта на следующий семестр
4.1	Дополненный индивидуальный план аспиранта
4.2	Отчет по текущей успеваемости по дисциплинам семестра
4.3	Выполненные задачи научного исследования
4.4	Внедрение результатов исследований
4.5	Перечень докладов, выступлений на профильных научных мероприятиях (НТК, семинары, круглые столы) различного уровня с указанием сроков и места проведения
4.6	Перечень опубликованных и принятых к публикации статей из перечня ВАК
4.7	Перечень опубликованных и принятых к публикации статей, индексируемых в международных системах цитирования
4.8	Планируемая деятельность на следующий семестр
4.9	Полностью заполненный индивидуальный план аспиранта
4.10	Результат прохождения государственной итоговой аттестации в форме государственного экзамена
4.11	Подготовленный к представлению научный доклад по научно-квалификационной работе
4.12	Сроки представления научного доклада по научно-квалификационной работе и автореферат

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
зачет	«зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - представлены ответы на все вопросы, вынесенные на защиту по текущему семестру; - индивидуальный план текущего семестра выполнен в полном объеме, имеются источники, подтверждающие факт выполнимости; - представлены аргументированные ответы на дополнительные вопросы; - научный руководитель рекомендует аттестовать аспиранта
	«не зачтено»	- не выполнены вышеперечисленные требования

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности

9.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вахнина В.В. [Электронный ресурс]: / В.В. Вахнина.	Требования к научно-квалификационной работе и научному докладу аспирантов	Электронное учебно-методическое пособие	2020	Репозиторий ТГУ
2	Кузнецов И. Н.	Основы научных исследований	Учебное пособие	2018	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Баландина Н. В.	Основы экспериментальных исследований	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
4	Земляной К. Г.	Основы научных исследований и инженерного творчества	Учебно-методическое пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
5	Ополева Г. Н.	Электроснабжение промышленных предприятий и городов	Учебное пособие	2018	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6	Полуянович Н. К.	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
	Родыгина С.В.	Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Проектирование СЭС	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
	Клевцов А.В.	Средства оптимизации потребления электроэнергии	Учебник	2016	ЭБС «IPRbooks»

9.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вахнина В.В., Черненко А.Н.	Системы электроснабжения	Электронное учебно-методическое пособие	2015	Репозиторий ТГУ
2	Скворцова Л. М.	Методология научных исследований	Учебное пособие	2014	ЭБС «IPRbooks»
3	Дубинский Г. Н.	Наладка устройств электроснабжения выше 1000 В	Учебное пособие	2015	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4	Исаев Ю. Н.	Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»
5	Климова Г. Н.	Энергосбережение на промышленных предприятиях	Учебное пособие	2014	ЭБС «IPRbooks»
6	Вахнина В.В., Кувшинов А.А., Шаповалов В.А.	Механизмы воздействия квазипостоянных геоиндуцированных токов на электрические сети	Монография	2018	ЭБС «ZNANIUM.COM»
7	Гуревич В. И.	Защита оборудования подстанций от электромагнитного импульса	Учебно-практическое пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
8	Кобелев А. В., Кочергин С. В., Печагин Е. А.	Режимы работы электроэнергетических систем	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

9.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standard	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	MathCAD	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочно
4	MATLAB & Simulink	Договор №652/2014 от 07.07.2014, срок действия - бессрочно
5	Программное обеспечение к КТС «Энергия+»	Договор № 654 от 28.10.2005
6	Специальное программное обеспечение к лабораторным стендам ЭЭ2-НЗ-С-К	Предоставлено в составе лабораторного стенда, срок действия - бессрочно

9.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория «Энергосбережение и энергосберегающие технологии». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-610)	Столы ученические четырехместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), компьютерные столы, лабораторные стенды, экран проектора, проектор, вводной автомат электроэнергии, компьютер в сборе, промышленный компьютер в сборе, жалюзи
2	Лаборатория «Моделирование электрических систем. Внутривзаводское электроснабжение и режимы». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-210)	Экран, столы ученические двухместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска ИНТЕРАКТИВНАЯ, комплект типового лабораторного оборудования, ПК лабораторные столы с оборудованием, жалюзи., проектор.
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет