

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Бурковский А.В.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Основы теории решения инженерных задач»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроприводы и системы управления электроприводов

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Писаревский А.Ю./

Заведующий кафедрой
Электромеханических сис-
тем и электроснабжения

/Шелякин В.П./

Руководитель ОПОП

/Питолин В.М./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Развитие у студентов способностей решения инженерных (в том числе изобретательских) задач на основе системного подхода и развития творческого мышления.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование понимания сути инженерной деятельности;
- формирование знаний в области теории инженерных систем, законов их развития и функционирования, принципов системного анализа;
- формирование знаний основ теории постановки и решения изобретательских задач;
- формирование знаний в области методов преодоления психологической инерции мышления и развития творческого воображения;
- формирование умений в области постановки и решения инженерных (в том числе изобретательских) задач в электромеханике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы теории решения инженерных задач» относится к дисциплинам блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы теории решения инженерных задач» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
	уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
	владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.
ОПК-1	знать основные методы и теорию решения изобретательских задач.
	уметь применять тактику изобретательства: управление процессом решения задач.

	владеть приёмами и стратегией решения изобретательских задач.
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы теории решения инженерных задач» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Классификация и постановки инженерных задач. Технические противоречия и типовые приемы их устранения.	Основные понятия, задачи и структура дисциплины. Постановка изобретательской задачи. Технические противоречия и приемы их устранения.	6	6	12	24
2	Законы развития технических систем. Моделирование технических систем и производственных процессов.	Законы развития технических систем. Моделирование технических систем. Функциональное моделирование процессов.	6	6	12	24
3	Методики активизации творческого мышления и развития воображения. Технологии решения инженерных задач.	Методики активизации творческого мышления. Применение методов активизации мышления к решению задач. Анализ явлений и эффектов. Алгоритмы решения инженерных задач. Технологии решения инженерных задач.	6	6	12	24
Итого			18	18	36	72

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	Активная работа на практических занятиях/	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Решение стандартных практических задач/	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	знать основные методы и теорию решения изобретательских задач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять тактику изобрета-	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотрен-	Невыполнение работ в срок, преду-

	тельства: управление процессом решения задач.		ный в рабочих программах	смотренный в рабочих программах
	владеть приёмами и стратегией решения изобретательских задач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	знать основные методы и теорию решения изобретательских задач.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять тактику изобретательства: управление процессом решения задач.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть приёмами и стратегией решения изобретательских задач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
--	---	--	--	------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какие методы поиска научной информации вы знаете?

а) Метод получения готового информационного продукта и методы моделирования.

б) Метод изучения готового информационного продукта и методы исследования готового информационного продукта.

в) Метод классификации готового информационного продукта и методы исследования информационного продукта.

г) Метод классификации готового информационного продукта и методы изучения информационного продукта.

2. Какие методы получения готового информационного продукта вы знаете?

а) поиск информации в официальных источниках, достоверность которых гарантирована (законы, стандарты, нормативные акты)

б) поиск информации в официальных источниках, достоверность которых гарантирована (законы, стандарты, нормативные акты) и поиск информации в источниках, которая подлежит дополнительному анализу и перепроверке;

в) поиск информации во всех открытых источниках, которая подлежит дополнительному анализу и перепроверке;

г) поиск информации в официальных источниках и неофициальных источниках достоверность которых гарантирована.

3. Какие методы моделирования вы знаете?

а) методы математического и технического моделирования;

б) методы численного моделирования;

в) методы прямого и косвенного моделирования;

г) методы аналитического моделирования.

4. Какие методы обработки информации при прямом использовании данных вы знаете?

а) редактирование данных

б) агрегирование данных

в) преобразование данных в новую форму

г) цитирование, группировка и классификация данных.

5. Какие методы обработки информации при косвенном использовании данных вы знаете?

а) редактирование, агрегирование и преобразование данных в новую форму;

- б) цитирование данных
- в) группировка данных
- г) классификация данных.

6. Охарактеризуйте наиболее распространённый метод обработки литературных источников – цитирование

а) позволяет использовать в научной работе заимствованные результаты исследований других авторов с комментариями и пояснениями;

б) позволяет использовать в научной работе заимствованные результаты исследований других авторов в их оригинальном виде;

в) позволяет использовать в научной работе заимствованные результаты исследований других авторов;

г) позволяет использовать в научной работе заимствованные результаты исследований других авторов;

7. Охарактеризуйте метод обработки информации – группировка

а) рассмотрение многочисленных сведений по группам, разделам, классам данных;

б) рассмотрение многочисленных сведений по группам, построенным по определённым критериям;

в) рассмотрение многочисленных сведений по группам, разделам, классам данных, построенным по определённым критериям;

г) рассмотрение многочисленных сведений по классам данных, построенным по определённым критериям;

8. Охарактеризуйте метод обработки информации – классификация данных

а) рассмотрение многочисленных сведений по группам, разделам, классам данных;

б) рассмотрение многочисленных сведений по группам, построенным по определённым критериям;

в) рассмотрение многочисленных сведений по классам данных, построенным по определённым критериям;

г) информация разбивается на классы и группы с целью построения строгой иерархической системы по принципу «от общего к частному» или наоборот

9. Охарактеризуйте метод обработки информации при косвенном использовании данных – редактирование

а) редактирование – формулировка мысли, аккумулирующей данные нескольких источников;

б) редактирование – соединение двух и более разнотипных банков данных в интересах выполнения исследования в целом;

в) редактирование – формирование многочисленных сведений по определённым критериям;

г) редактирование – формирование многочисленных сведений по классам данных;

10. Охарактеризуйте метод обработки информации при косвенном использовании данных, который называется агрегированием данных

а) агрегирование данных предполагает соединение многочисленных сведений по классам данных, построенным по определённым критериям;

б) агрегирование данных предполагает соединение двух и более банков данных в интересах выполнения исследования в целом или его раздела;

в) агрегирование данных предполагает соединение многочисленных сведений по определённым критериям;

г) агрегирование данных предполагает соединение многочисленных сведений по классам данных

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Вода в трубе. Условие. Есть металлическая труба, проложенная под землёй, по которой течёт вода. Для устранения неполадок в работе системы, часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Попытки выяснить это путём простукивания, на слух, завершились неудачей. Вопрос: как понять в какую сторону течёт вода в трубе? Нарушать герметичность трубы (сверлить, резать) нельзя.

2. Безопасный бассейн. Условие. Цель – предложить максимально безопасный бассейн для людей, которые не умеют плавать.

3. Одуванчики. Условие. Одуванчики имеют набор хромосом очень качественно близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?

4. Корм для рыбок. Условие. У вас есть аквариум с рыбками, которые питаются циклопами. Вам нужно уехать на несколько дней и решить проблему с кормлением. Попросить помочь вы никого не можете. Запустить много циклопов за один раз нельзя - рыбки их съедят, и всё равно будут голодать. Как поступить в этом случае?

5. Лёд на проводах. Условие. В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах линии электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может оборвать своей тяжестью провода, да ещё и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением?

6. Чиним шину. Условие. Для ремонта больших по размеру бескамерных шин требуется снимать колесо с автомобиля, а это очень неудобная и трудоемкая операция. Изобретатели предложили не снимать колесо, а расверлить место прокола, нанести на него клей и ввернуть резиновую пробку, имеющую вид болта. Но резина слишком мягкая, чтобы внедрить ее в шину. Как быть?

7. Забивание свай. Иногда при постройке дома или моста в грунт для создания будущего фундамента во многих местах предварительно забивают многометровые бетонные столбы (сваи). Проблема заключается в том, что верхняя часть почти всех свай, по которой ударяет молот, часто разрушается. Из-за этого многие сваи не удается забить на нужную глубину. Тогда эти сваи отпиливают, а рядом забивают дополнительные, что снижает произво-

дительность работ и снижает их стоимость. Можно ли предложить новую «неразрушающую» технологию забивания свай?

8. Сортировка металлического лома. При переработке дефектных или изношенных деталей и металлического лома с целью вторичного использования требуется, прежде всего. Разделить этот лом по виду металла, например, цветные металлы, черные (различные стали) и так далее. Ручная сортировка дает неплохие результаты, но крайне непроизводительна. Это объясняется необходимостью отделять компоненты из лома по одному, перемещать их к месту измерения, проводить анализ и перемещать к месту накопления одно сортных компонентов. Применение точных автоматических анализаторов также не достигает цели, так как они ненадежно работают в условиях производства, например, окраска многих деталей искажает результаты измерений. Было бы полезно, по крайней мере, для предварительной сортировки применить какие-то другие способы, более пригодные в качестве промышленной технологии.

9. Приземление самолёта. При приземлении самолета можно наблюдать, что в момент касания колес с бетонным покрытием аэродрома появляется легкий дымок. Это результат динамического взаимодействия резины колес с аэродромным покрытием, который приводит к интенсивному износу покрышек. Как устранить это явление?

10. Трап. На кораблях, особенно военных, каждый квадратный метр площади на счету. Особенно важно, чтобы любые сооружения занимали как можно меньше места. Но весьма трудно сократить вылет трапа, потому что он зависит от высоты и глубины ступенек. Сделать каждую ступеньку выше (тогда их потребуется меньше) нельзя — затрудняется хождение. А сделать каждую ступеньку уже тоже нельзя, так как на ней должна уместиться ступня. Как сократить вылет трапа L.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Бак с горючим. Лучший самолет во время войны штурмовик ИЛ-2 обязан своей репутацией множеству изобретений КБ под руководством С.В. Ильюшина. Среди них было и решение следующей задачи. Попадание пули в бак с горючим обычно не приводит к пожару, если бак полон. Пожар возникает в случае, если часть бака заполнена парами бензина. Какое решение нашли инженеры, чтобы не допустить загорания бензина и при полупустом баке?

2. Высотомер. Авиационный альтиметр измеряет падение давления с высотой. Он имеет спиральную вакуумную трубку, которая, разгибаясь и сгибаясь, через передачу передает движение стрелкам. Он имеет две круглые шкалы: большая шкала показывает метры, а малая - километры. Из-за этих шкал пилоты в экстремальных условиях путали часто показания и попадали в аварии. Психологи предложили, чтобы в новом приборе шкала километров была прямой, а шкала метров оставалась круговой. Для изменения вида показаний пришлось увеличить число шестеренок в передаче - из-за этого увеличилось трение и ухудшилась точность показаний прибора. Как быть?

3. Опускание станины. Во время войны лютой зимой строился завод. Был вырыт котлован для станины тяжелого станка, рядом подготовлена сама станина. Но не было крана достаточной грузоподъемности, чтобы поднять и плавно опустить в котлован станину. Как была решена задача?

4. Пескоструйка. Поверхности отливок деталей очищают пескоструйкой. При этом песок, попадая в полости деталей, остается там. Как удалить песок из полости детали?

5. Универсальный якорь. Вот уже много лет кораблестроители не могут найти хорошее решение для корабельного якоря. Якорь зарывается в грунт, и держат корабль, не давая ему двигаться под действием ветра и течения. На скалистом грунте якорю не за что зацепиться. Из-за этого многие гавани не пригодны для стоянки судов, а места в портах не хватает. Нужно иметь возможность ставить корабль на якорь и в случае скалистого грунта. Как быть?

6. Кран-планки. Для дозирования агрессивных жидкостей применяют краны из эластичных трубок и прижимных планок. Регулируя расстояние между планками, меняют сечение трубок. Если приходится перекачивать взвесь твердых частиц в жидкости - пульпу, то кран быстро забивается твердыми частицами, легко выпадающими в осадок. Как быть?

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Охарактеризуйте метод проб и ошибок?
2. Какие методы активизации поиска решения вы знаете?
3. Уровни изобретательских задач?
4. Противоречия, возникающие при решении изобретательских задач?
5. Законы развития технических систем?
6. Основные механизмы устранения противоречий?
7. Принципы вепольного анализа?
8. Моделирование при помощи «маленьких человечков»?
9. Структура талантливого мышления?
10. Диалектика анализа?
11. Эксперимент Дункера?
12. Основные приёмы решения изобретательских задач?

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 4 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллом, задача оценивается в 5 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 25.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 20 до

22 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 23 до 25 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Классификация и постановки инженерных задач. Технические противоречия и типовые приемы их устранения.	УК-1, ОПК-1	Тест, решение задач
2	Законы развития технических систем. Моделирование технических систем и производственных процессов.	УК-1, ОПК-1	Тест, решение задач
3	Методики активизации творческого мышления и развития воображения. Технологии решения инженерных задач.	УК-1, ОПК-1	Тест, решение задач

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Петров, В. М. Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ : учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» / В. М. Петров. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 500 с. — ISBN 978-5-91359-207-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64933.html>

2. Петров, В. ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач : уровень 2. ТРИЗ от А до Я / В. Петров. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 224 с. —

ISBN 978-5-91359-246-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80566.html>

3. Решение инженерных задач в пакете MathCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников, А. Ф. Задорожный, Л. А. Литвинов, Ю. Г. Черный; под редакцией Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. — 121 с. — ISBN 978-5-7795-0641-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68838.html>

4. Алтынбаев, Р. Б. Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Р. Б. Алтынбаев, Л. В. Галина, Д. А. Проскурин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 191 с. — ISBN 978-5-7410-1540-7. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61414.html>

5. Маховиков, А. Б. Информатика. Табличные процессоры и системы управления базами данных для решения инженерных задач: учебное пособие / А. Б. Маховиков, И. И. Пивоварова. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 102 с. — ISBN 978-5-4487-0012-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64811.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Лицензионное программное обеспечение

1. Windows Professional 8.1 Single Upgrade MVL A Each Academic;
2. «MATLAB Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License);
3. Simulink Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License);
4. MathWorks SMS - Software Maintenance Service (per year)

Свободно распространяемое и бесплатное программное обеспечение

1. Adobe Acrobat Reader
2. FreeMat

3. OpenOffice
4. STDU Viewer
5. Google Chrome
6. Paint.NET

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Образовательный портал ВГТУ: <https://old.education.cchgeu.ru/>
2. Электронная библиотека ВГТУ: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>
3. Электронно-библиотечная система IPR SMART:
<https://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
5. Научная электронная библиотека: www.elibrary.ru
6. Информационно-справочная система ВГТУ:
<https://wiki.cchgeu.ru/>
7. Федеральный институт промышленной собственности. Информационно-поисковая система <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>
8. ГОСТ Эксперт – единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru/>
9. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <https://docs.cntd.ru/>
10. НЭБ – Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
11. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>
12. Сайт Marketelectro Рынок электротехники- отраслевой портал: Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления
<https://marketelectro.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация дисциплины требует наличия учебной аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

Оборудование аудитории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Технические средства обучения:

- проектор;
- экран.

Переносное техническое оборудование:

- переносной компьютер.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы теории решения инженерных задач» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета при решении инженерных задач в области электроприводов и систем управления электроприводами и в связанных с ними смежных областях инженерных знаний. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]