

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
решением ученого совета СамГУПС
(протокол от 27 марта 2019 г. №50)

Теория электрической тяги рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электрический транспорт**

Учебный план 13.03.02-19-1-ЭЭБ.plm.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 54

самостоятельная работа 53,75

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	17,7			
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контактные часы	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54,25	54,25	54,25	54,25
Сам. работа	53,75	53,75	53,75	53,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Ляшенко В.В. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Муратов А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Теория электрической тяги

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018г. №144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Электрический транспорт

утвержден учёным советом вуза (протокол от 27.03.2019 № 50).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электрический транспорт

Протокол от 27.03.2019 0:00:00 2019 г. № 50

Срок действия программы: 2019-2024 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Шепелин П.В.

Зав. выпускающей кафедрой

к.т.н., доцент Шепелин П.В. _____ 2019 г.

Регистрационный № _____ Дата регистрации _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения данной дисциплины является оптимизация использования пропускной способности городского транспорта, технических средств в целях снижения себестоимости перевозок, обеспечения их эффективности, изучение процессов движения, используя полученные знания в процессе разработки и реализации наиболее экономичных и безопасных условий эксплуатации.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теоретические основы надежности и диагностики объектов электрического транспорта	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Системы управления электрическим подвижным составом	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-1: Способен к расчету, оценке параметров и режимов функционирования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

Индикатор	ПКС-1.1. Демонстрирует знания взаимосвязи элементов конструкции подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи.
Индикатор	ПКС-1.2. Выполняет вычисления параметров режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи.
Индикатор	ПКС-1.3. Выполняет анализ и обобщение результатов расчетов параметров и режимов оборудования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Устройства и взаимодействия узлов и деталей городского электрического транспорта, теорию движения; характеристики режимов движения.
3.1.2	Методы расчета потребного количества тормозов, методы реализации сил тяги и торможения.
3.1.3	Методы расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, методы нормирования расхода энергоресурсов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять тяговые расчеты.
3.2.2	Выбирать рациональные режимы движения.
3.2.3	Проводить анализ состояния безопасности движения.
3.3	Владеть:
3.3.1	Технологиями тяговых расчетов.
3.3.2	Методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу ГЭТ.
3.3.3	Методами обеспечения безопасности движения при отказе тормозного и другого оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Транспортные средства и элементы инфраструктуры определяющие тягу поездов.						
1.1	Общие сведения о подвижном составе (ПС). Методологические основы теории тяги. Влияние элементов инфраструктуры, таких как путь, система электроснабжения для ПС, на организацию движения поездов. /Лек/	5	1	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Выдача конкретного варианта задания параметров подвижного состава для выполнения курсовой работы. Приводятся примеры по поиску исходных параметров. /Пр/	5	1	ПКС-1	Л2.1	0	

1.3	Определение технико-экономических параметров вагонов /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 2. Основы электрической тяги и торможения							
2.1	Механика движения подвижного состава (ПС). Основное уравнение движения поезда и его анализ. Коэффициент инерции вращающихся частей. Основные режимы движения ПС. Построение характеристик двигателей с различными способами регулирования скорости. /Лек/	5	1	ПКС-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
2.2	Методы расчета и построения кривых движения подвижного состава. /Пр/	5	4	ПКС-1		0	
2.3	Реализация сил тяги и торможения. Ограничение силы тяги. Образование тормозной силы. Образование силы сцепления. Коэффициент сцепления. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.4	Методы определения коэффициента инерции вращающихся частей подвижного состава. /Лаб/	5	4	ПКС-1		0	
2.5	Сопротивление движению ПС. Природа сил сопротивления. Полное сопротивление, сопротивление от трения, деформации пути, от кривой пути и от уклона. Сопротивление воздушной среды. Пути уменьшения и методы измерения сил сопротивления движению. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.6	Расчет сил сопротивления движению подвижного состава /Пр/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.7	Методы определения основного сопротивления движению подвижного состава. /Лаб/	5	4	ПКС-1	Л1.2	0	
2.8	Электромеханические характеристики на валу тягового двигателя и на ободе движущего колеса. Характеристики двигателей последовательного, параллельного и смешанного возбуждения. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1Л2.1	0	
2.9	Сравнение двигателей различных систем возбуждения. Механическая устойчивость. Распределение нагрузок между двигателями с различными характеристиками. Возникновение боксования. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.10	Расчет электромеханических характеристик тягового электрического двигателя на ободе движущего колеса. /Пр/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.11	Сравнительный анализ и особенности применения тяговых двигателей различных систем возбуждения. /Лаб/	5	4	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.12	Способы пуска тяговых двигателей. Условия пуска. Плавный и ступенчатый реостатный пуск. Диаграммы пуска. Выбор пускового тока. /Лек/	5	1	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.13	Способы регулирования скорости подвижного состава. Характеристики двигателей при изменении напряжения и тока возбуждения. /Лек/	5	1	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л3.2	0	

2.14	Правила проведения тяговых расчетов: спрямление профиля пути; определение расхода энергии и нагревания тяговых электродвигателей. /Пр/	5	4	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.15	Изучение устройства и принципа действия механических тормозов подвижного состава. /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.16	Тиристорно-импульсное управление тяговыми двигателями. Широтно-импульсное, частотно-импульсное, смешанное управление. Широтно-импульсный ключ. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.3	0	
2.17	Построение характеристик двигателей с различными способами регулирования скорости. /Пр/	5	2	ПКС-1	Л2.1	0	
2.18	Торможение подвижного состава. Системы торможения. Механическое торможение. Вращательно-фрикционные тормоза. Расчет и ограничение тормозной силы. Механическая устойчивость. Дисковый и /Лек/	5	1	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
2.19	Рекуперативное торможение. Торможение при двигателях различных систем возбуждения. Расчет рекуперативных характеристик. /Лек/	5	1	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л3.2	0	
2.20	Построение тормозных характеристик. Тормозные задачи. /Пр/	5	1	ПКС-1	Л2.1	0	
2.21	Реостатное торможение. Электрическая устойчивость. Зависимость процесса самовозбуждения от сопротивления тормозного реостата и скорости. Расчет характеристик реостатного торможения. Механическая устойчивость при торможении на спусках. Ограничение тормозных характеристик. Выбор наибольшего сопротивления тормозного реостата. Электрическое торможение с помощью тиристорно-импульсных регуляторов. /Лек/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.2	0	
2.22	Построение характеристик при рекуперативном и реостатном торможении подвижного состава. /Лаб/	5	2	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
2.23	Тяговые расчеты. Построение кривых движения ПС. Способы построения кривых движения. Кривые потребляемого подвижным составом тока. Назначение и построение кривых потребляемого тока. Определение расхода энергии на движение подвижного состава. Основные составляющие расхода энергии. /Пр/	5	2	ПКС-1	Л2.1	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	9	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	18	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.3	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	18	ПКС-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.4	Подготовка к зачету /Ср/	5	8,75	ПКС-1	Л1.1 Л1.2	0	
3.5	Контактные часы на аттестацию /К/	5	0,25	ПКС-1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Структура и содержание ФОС

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в приложении 1.

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по отчету по практическим и лабораторным работам

Оценка «отлично» (5 баллов) ставится в том случае, если обучаемый:

- а) выполнил лабораторную работу или практическое занятие в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения работ;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы необходимые измерительные шаблоны и инструменты, все работы провел в условиях, обеспечивающих получение требуемых результатов;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы и рисунки, сделал выводы;
- г) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «хорошо» (4 балла) ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:

- а) работа проводилась не в той последовательности, которая рекомендовалась в методических указаниях, и заняла больше времени, чем предусматривалось планом занятия;
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки, не влияющей на конечные выводы, и одного недочета.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) ставится, если: работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе измерения были допущены следующие ошибки:

- а) проектирование проводилось нерациональным способом, что привело к получению результатов за большее время;
- б), или в отчете были допущены в общей сложности не более двух негрубых ошибок (в записях, таблицах, рисунках), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на качество выполнения;
- в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или измерение параметров объектов исследования производилось неправильно,
- в) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3»,
- г) когда обучаемый не соблюдал требований безопасности труда.

Критерии формирования оценок по тестированию

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Классификация электрической тяги.
2. Силы, действующие на поезд в различные периоды движения.
3. Основное уравнение движения подвижного состава (ПС). Формы уравнения и его анализ.
4. Построение кривых движения поезда.
5. Коэффициент инерции вращающихся частей ПС и методы его определения.
6. Уравнение движения применительно к основным режимам движения ПС.
7. Образование сил тяги и торможения.
8. Ограничения сил тяги и торможения, связанные со сцеплением.
9. Предельная сила сцепления.
10. Коэффициент сцепления. Экспериментальное определение коэффициента сцепления.
11. Полное сопротивление движению ПС. Природа сил сопротивления.
12. Сопротивление движению от трения.
13. Зависимость сил сопротивления от скорости движения ПС.
14. Сопротивление воздушной среды.

15. Сопротивление движению в режимах тяги, выбега и торможения.
16. Сопротивление движению от уклона и кривой пути.
17. Методы определения основного сопротивления движению.
18. Условия пуска ПС.
19. Плавный и ступенчатый реостатный пуск ПС.
20. Выбор пускового тока. Диаграмма ступенчатого пуска.
21. Способы регулирования скорости ПС.
22. Системы торможения электрического ПС.
23. Механическое торможение. Вращательно-фрикционные тормоза.
24. Расчет и ограничение тормозной силы.
25. Механическая устойчивость ПС.
26. Дисковый и рельсовый тормоз.
27. Понятие рекуперативного торможения.
28. Рекуперативное торможение при двигателях последовательного возбуждения.
29. Рекуперативное торможение при двигателях встречно-смешанного и независимого возбуждения.
30. Расчет рекуперативных характеристик.
31. Реостатное торможение при двигателях последовательного возбуждения.
33. Зависимость процесса самовозбуждения от сопротивления тормозного реостата и от скорости.
34. Расчет характеристик реостатного торможения.
35. Механическая устойчивость ПС при торможении на спусках.
36. Рекуперативно-реостатное торможение.
37. Электрическое торможение с помощью тиристорно-импульсных регуляторов.
38. Принципы и методы построения кривых движения.
39. Обработка профиля пути.
40. Расчетно-графический способ построения кривых движения.
41. Графический способ построения кривых движения.
42. Метод установившихся скоростей расчета движения поезда.
43. Метод подобных кривых расчета движения поезда.
44. Влияние колебаний напряжения в тяговой сети на кривые движения.
45. Методы решения тормозных задач.
46. Кривые потребляемого ПС тока. Назначение и построение кривых тока.
47. Определение расхода электрической энергии на движение ПС.
48. Мероприятия по сокращению расхода энергии. Контроль расхода энергии на движение поезда.
49. Ограничение мощности тяговых двигателей по нагреванию. Допускаемые температуры и перегревы.
50. Применение уравнения нагревания однородного тела к расчету нагревания электрооборудования.
51. Построение кривых перегрева обмоток двигателя аналитическим методом и по сетке температурных кривых.
52. Проверка работоспособности элементов преобразователей подвижного состава по нагреву.

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим/лабораторным работам».

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку.

Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет». Зачет проводится в форме устного ответа на вопросы билета. Обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издатель	Эл. адрес
Л1.1	ред. Просвиоров Ю. Е., Феоктистов В. П.	Электрические железные дороги: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	101	М.: УМЦ по образ. на ж.-д. трансп., 2010	

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
Л1.2	Ляшенко В. В., Тычков А. С., Пидченко С. С.	Теория тяги поездов: метод. указ. к вып. разделов курс. работы (практ. работ) для студ. спец. 190300.65 Подвижной состав ж. д. специализ. 19030001.65 Локомотивы, 19030002.65 Вагоны, 19030003.65 Электрический трансп., 19030005.65 Высокоскоростной наземный трансп. очн. и заоч. форм обуч.	1 Электро нное издание	Самара: СамГУП С, 2014	ftp://172.16. 0.70/Method Ukaz/
Л1.3	Слепцова М. А.	Основы электрического транспорта: учебник для вузов	40	М.: Академия , 2006	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
Л2.1	В. П. Михеев	Контактные сети и линии электропередачи: учеб. для вузов ж.-д. трансп	97	М.: Маршрут, 2003	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
Л3.1	Лысак Е. А., Старикова А. Г.	Основы электрического транспорта: метод. указ. к вып. курс. проекта для обуч. по напр. подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) Электрич. трансп. очн. и заоч. форм обуч.	1 Электро нное издание	Самара: СамГУП С, 2016	ftp://172.16. 0.70/Method Ukaz/
Л3.2	Лысак Е. А., Старикова А. Г.	Основы электрического транспорта: метод. указ. к вып. курс. работы для обуч. по напр. подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) Электрич. трансп. очн. и заоч. форм обуч.	1 Электро нное издание	Самара: СамГУП С, 2017	ftp://172.16. 0.70/Method Ukaz/

6.3 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office 2010-2020
---------	----------------------------

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Интернет
6.3.2.2	Консультант +
6.3.2.3	Гарант
6.3.2.4	АСПИЖТ
6.3.2.5	«Лань» - электронная библиотечная система (ЭБС)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория (25 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест), оснащенная мультимедийным оборудованием, специализированная лаборатория с представленными элементами контактной и кабельной сетей, элементами конструкции подвижного состава, а также модель контактной сети городского электрического транспорта, смонтированная на полигоне учебного корпуса СамГУПС.
-----	---

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.5.3). Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.