



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование автомобильных дорог

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автомобильные дороги

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются обучение студентов методологическим основам теории и практики проектирования автомобильных дорог в различных климатических районах. Особое внимание уделяется проектированию автомобильных дорог в условиях Северо-Западного региона страны.

Задачами освоения дисциплины являются:

- определение места автомобильных дорог в транспортной системе страны;
- установление связи технических характеристик автомобильных дорог с потребностями дорожного движения, в том числе его безопасностью;
- понимание взаимного влияния дорожных объектов и окружающей среды;
- выработка навыков проектирования автомобильных дорог и их отдельных элементов;
- выработка у студентов умения пользоваться нормативными техническими документами, обосновывать и оптимизировать технические решения;
- выработка навыков использования современных методы проектирования автомобильных дорог

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель автомобильной дороги по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели автомобильной дороги	знает состав исходных данных для информационной модели автомобильной дороги и ее элементов умеет интерпретировать исходные данные для создания информационной модели автомобильной дороги и ее элементов владеет перевода исходных данных, заданных в традиционной форме, в цифровые для использования в информационной модели автомобильной дороги и ее элементов
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель автомобильной дороги по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элементы информационной модели автомобильной дороги	знает состав элементов информационной модели автомобильной дороги умеет сочетать элементы информационной модели автомобильной дороги владеет по крайней мере одним из программных средств САПР для выбора и создания элементов информационной модели автомобильной дороги

<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель автомобильной дороги по разделу проектной документации</p>	<p>ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель автомобильной дороги в соответствии с техническим заданием</p>	<p>знает порядок и методику разработки информационной модели автомобильной дороги</p> <p>умеет корректировать разработанную на основе исходных данных информационную модель автомобильной дороги с учетом особых условий технического задания</p> <p>владеет навыками использования подпрограмм одной из широко применяемых в отрасли САПР и электронными таблицами для анализа соответствия разработанной информационной модели и технического задания</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель автомобильной дороги по разделу проектной документации</p>	<p>ПК(Ц)-1.4 Проводит проверку информационной модели на коллизии, в том числе с информационными моделями других разделов проектной документации</p>	<p>знает элементы информационной модели автомобильной дороги, разрабатываемые согласно нормативно установленным разделам проектной документации</p> <p>умеет сопоставлять элементы информационной модели, разрабатываемые согласно нормативно установленным разделам проектной документации</p> <p>владеет сопоставления элементов информационной модели автомобильной дороги средствами широко распространенных в отрасли САПР</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель автомобильной дороги по разделу проектной документации</p>	<p>ПК(Ц)-1.5 Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели</p>	<p>знает принципы и методику формирования элементов информационной модели автомобильной дороги применительно к разделу проектной документации "Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения"</p> <p>умеет формировать проектную документацию по разделу "Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения" как элемент информационной модели автомобильной дороги</p> <p>владеет использования по крайней мере одного из широко распространенных в отрасли САПР для автоматизированного составления проектной документации по разделу "Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения" как части созданной информационной модели автомобильной дороги</p>

<p>ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений автомобильных дорог и ее элементов</p>	<p>ПК-1.1 Осуществляет выбор исходной информации и нормативно-технической документации для разработки проектной продукции по автомобильным дорогам и ее элементам</p>	<p>знает Перечень основных характеристик природно-климатических условий и систему нормативно-технических документов, применяемых при проектировании автомобильных дорог</p> <p>умеет Осуществлять поиск необходимых параметров природно-климатических условий и пользоваться нормативно-техническими документами при проектировании автомобильных дорог</p> <p>владеет Средствами поиска характеристик природно-климатических условий района проектирования в открытых базах данных и информационно-справочными системами, содержащими нормативные документы в отношении проектирования автомобильных дорог</p>
<p>ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений автомобильных дорог и ее элементов</p>	<p>ПК-1.2 Осуществляет разработку вариантов конструктивных решений автомобильной дороги (ее элементов) с расчетными обоснованиями и с применением универсальных и специализированных программных комплексов</p>	<p>знает теоретические основы, практические методы и приемы проектирования автомобильных дорог (ее элементов) и с применением универсальных и специализированных программных комплексов (на примере комплекса Робур)</p> <p>умеет разрабатывать проекты автомобильных дорог (ее элементов) различных категорий, использовать полученные теоретические знания и современные программные компьютерные технологии при принятии решений (на примере комплекса Робур)</p> <p>владеет современными технологиями проектирования автомобильных дорог (ее элементов), навыками работы с нормативно-технической литературой, возможностями, предоставляемыми пакетом прикладных программных продуктов по проектированию автомобильных дорог (на примере комплекса Робур)</p>

ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений автомобильных дорог и ее элементов	ПК-1.3 Проводит оценку соответствия проектного решения автомобильной дороги (ее элемента) и расчетных обоснований требованиям нормативно-технических документов	знает Нормативные ограничения и требования к результатам расчетов конкретных элементов умеет Приводить результаты расчетов к сопоставимому виду и сопоставлять результаты расчетов с нормативными требованиями владеет навыками системного анализа при принятии проектных решений
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений автомобильных дорог и ее элементов	ПК-1.4 Определяет сметную стоимость проектируемой автомобильной дороги (ее элемента) и рассчитывает основные технико-экономические показатели проектного решения автомобильной дороги (ее элемента)	знает Состав основных технико-экономических показателей, характеризующих проектное решение дороги (ее элемента) умеет Пользоваться рекомендуемыми методиками определения технико-экономических показателей владеет Электронными средствами вычисления технико-экономических показателей
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений автомобильных дорог и ее элементов	ПК-1.5 Оформляет, представляет и защищает текстовую и графическую части проектной продукции по автомобильным дорогам и ее элементам, в том числе с применением универсальных и специализированных программных комплексов	знает Состав основных документов и материалов, представляемых к защите проекта умеет Обосновать принятые технические решения владеет Электронными средствами презентации

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.04 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Инженерная геология	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.7, ОПК-4.2, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10
2	Изыскательская практика, геологическая	ОПК-3.1, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.4, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10
3	Строительные материалы. Часть 2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК-3.9
4	Информационные технологии графического проектирования	ОПК-2.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3
5	Компьютерная графика	ОПК-1.9
6	Инженерная графика	ОПК-1.9

1.	1 раздел. Геометрическое проектирование автомобильных дорог										
1.1.	Классификации автомобильных дорог. Базовые понятия и параметры, используемые при проектировании дорог.	5	2		1	1			5,75	8,75	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
1.2.	Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог	5	2		1	1			6	9	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
1.3.	Закономерности взаимодействия автомобиля и дороги	5	2						5,5	7,5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
1.4.	Проектирование дороги в плане	5	3		6	6			10	19	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5

1.5.	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	5	3		4				20	27	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
1.6.	Проектирование системы поверхностного и подземного дорожного водоотвода	5	1		2				2	5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
1.7.	Проектирование поперечного профиля автомобильной дороги	5	1		2				10	13	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
1.8.	Архитектурно-ландшафтное проектирование автомобильной дороги	5	1						5,5	6,5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5

4.1.	Водно-тепловой режим земляного полотна	6	1					7	8	ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5, ПК- 1.1, ПК- 1.2, ПК- 1.3, ПК- 1.4, ПК- 1.5
4.2.	Устойчивость откосов земляного полотна	6	1		2	2		6,75	9,75	ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5, ПК- 1.1, ПК- 1.2, ПК- 1.3, ПК- 1.4, ПК- 1.5
4.3.	Проектирование земляного полотна на слабых грунтах	6	2		2	2		8	12	ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5, ПК- 1.1, ПК- 1.2, ПК- 1.3, ПК- 1.4, ПК- 1.5
4.4.	Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна	6	1		1	1		4	6	ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5, ПК- 1.1, ПК- 1.2, ПК- 1.3, ПК- 1.4, ПК- 1.5

4.5.	Назначение и требования к конструктивным слоям дорожной одежды, классификация дорожных одежд	6	0,5		0,5	0,5			5	6	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
4.6.	Расчетные нагрузки. Сроки службы дорожной одежды	6	0,5		0,5	0,5			4	5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
4.7.	Уровни надежности и коэффициенты прочности	6	0,5						3	3,5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
4.8.	Асфальтобетонные покрытия, виды и нормативные требования	6	1						4	5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5

4.9.	Эксплуатационные характеристики асфальтобетонных покрытий и пути повышения их долговечности	6	0,5					4	4,5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
4.10.	Битумные вяжущие. Методы испытаний битумных вяжущих	6	1					8	9	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
4.11.	Определение марки битумного вяжущего	6	1		2	2		4	7	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
4.12.	Конструирование нежестких дорожных одежд	6	1					4	5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5

5.1.	Иная контактная работа 6 семестр	6									ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
6.	6 раздел. Контроль 6 семестр										
6.1.	Экзамен	6									ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Классификации автомобильных дорог. Базовые понятия и параметры, используемые при проектировании дорог.	Вводная лекция. Автомобильные дороги как часть путей сообщения. Роль автомобильных дорог в экономике страны. Цели и задачи дисциплины. Нормы проектирования
1	Классификации автомобильных дорог. Базовые понятия и параметры, используемые при проектировании дорог.	Расчетные параметры проектирования автомобильных дорог Расчетные пользователи дорог. Характеристики «расчетного» автомобиля. Интенсивность движения. Расчетная скорость. Транспортные потоки и режимы движения. Уровни загрузки полосы движением.
2	Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог	Дорога и окружающая среда Взаимодействие дороги с окружающей средой Дорога и окружающая среда Природные условия Рельеф местности Гидрологические условия Источники увлажнения земляного полотна.
2	Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог	Дорожно-климатические районы и местные грунтово-гидрологические условия Классификация климатов и климатические параметры Дорожно-климатическое районирование территории РФ. Грунтово-геологические условия.

		Типы местности в проектировании автомобильных дорог.
3	Закономерности взаимодействия автомобиля и дороги	Уравнение движения автомобиля Сопrotивления движению автомобиля Зависимость сопротивлений от скорости движения Уравнение движения автомобиля Динамический фактор
3	Закономерности взаимодействия автомобиля и дороги	Сцепление колеса автомобиля с дорогой Коэффициент сцепления колеса с покрытием. Зависимость коэффициента сцепления от скорости. Динамический фактор и динамическая (тяговая) характеристика автомобиля. Тормозной путь. Особенности движения автопоездов
4	Проектирование дороги в плане	Элементы плана дороги Понятие плана трассы. Движение автомобиля по кривой в плане. Предельные радиусы круговых кривых. Характеристики переходных кривых.
4	Проектирование дороги в плане	Проектирование виража Вираж. Отгон виража. Уширение проезжей части на кривых в плане.
4	Проектирование дороги в плане	Обеспечение видимости на дорогах Минимальные расстояния видимости поверхности дороги и встречного автомобиля. Обеспечение видимости на кривых в плане. Принципы проектирования плана трассы. Контрольные точки трассы.
5	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	Элементы продольного профиля Элементы продольного профиля. Характеристика продольных уклонов трассы. Геометрия вертикальных кривых, круговые и параболические вертикальные кривые.
5	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	Предельные значения радиусов кривых в продольном профиле Назначение предельных радиусов выпуклых и вогнутых вертикальных кривых из условий видимости. Проектирование «по обертывающей» и «по секущей», область применения этих методов.
5	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	Принципы проектирования продольного профиля Сопряжение элементов продольного профиля. Основные принципы проектирования продольного профиля. Последовательность проектирования продольного профиля трассы.
6	Проектирование системы поверхностного и подземного дорожного водоотвода	Проектирование системы поверхностного и подземного водоотвода Назначение системы поверхностного и подземного водоотвода. Проектирование боковых канав – кюветов. Проектирование нагорных и водоотводных канав в различных условиях рельефа. Подземные источники увлажнения земляного полотна Проектирование перехватывающих дренажей. Расчет дренажей для понижения уровня грунтовых вод.
7	Проектирование поперечного профиля автомобильной дороги	Проектирование дорог в поперечном профиле Элементы поперечного профиля внегородских дорог. Типовые поперечные профили внегородских дорог в насыпях и выемках.
8	Архитектурно-	Задачи архитектурно-ландшафтного проектирования. Обеспечение

	ландшафтное проектирование автомобильной дороги	внешней и внутренней гармонии трассы Задачи архитектурно-ландшафтного проектирования. Обеспечение внешней гармонии трассы - вписывания в природный ландшафт. Обеспечение внутренней гармонии – пространственной плавности трассы
8	Архитектурно-ландшафтное проектирование автомобильной дороги	Обеспечение зрительной ориентации водителей Обеспечение зрительной ориентации водителей (оптическое трассирование). Озеленение дороги и ее оформление. Проектирование мероприятий по озеленению дороги. Учет при проектировании дорог восприятия водителями дорожных условий
9	Правила разработки проектной документации на автомобильной дороге	Стадии проектирования, состав проектной документации Проектная и рабочая документация Состав текстовой части проектной документации для автомобильных дорог Состав графической части проектной документации для автомобильных дорог
12	Водно-тепловой режим земляного полотна	Водно-тепловой режим земляного полотна Годовые колебания температур воздуха и поверхности земляного полотна. Характеристики температурного поля внутри земляного полотна. Зимнее перераспределение влаги в земляном полотне. Процесс пучинообразования. Методы регулирования водно-теплого режима земляного полотна. Методы прогнозирования расчетных характеристик грунтов земляного полотна.
13	Устойчивость откосов земляного полотна	Устойчивость откосов земляного полотна Виды деформаций земляного полотна. Индивидуальное проектирование поперечных профилей земляного полотна. Методы расчета устойчивости откосов высоких насыпей и глубоких выемок.
14	Проектирование земляного полотна на слабых грунтах	Общие положения проектирования земляного полотна на слабых грунтах Общие положения проектирования земляного полотна на слабых грунтах. Физико-механические свойства слабых грунтов. Прогноз осадки насыпи на слабом основании. Оценка устойчивости основания насыпи. Прогноз хода осадки основания насыпи во времени
14	Проектирование земляного полотна на слабых грунтах	Конструктивно-технологические решения при сооружении земляного полотна на слабых грунтах Временная пригрузка. Вертикальные дренажи. Продольные дренажные прорези. Частичное удаление слабого грунта. Устройство боковых пригрузочных берм. Снижение веса насыпей. Полное удаление слабого грунта
15	Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна	Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна Классификация геосинтетических материалов. Примеры применения в земляном полотне. Основы расчета земляного полотна с применением геосинтетических материалов. Геосинтетические материалы в конструкциях дорожных одежд. Конструктивные решения. Методы расчета конструкций.
16	Назначение и требования к конструктивным слоям дорожной одежды, классификация	Назначение и требования к конструктивным слоям дорожной одежды, классификация дорожных одежд Назначение дорожных одежд и требования, предъявляемые к дорожным одеждам. Классификации дорожных одежд. Конструирование дорожных одежд. Назначение слоев и специальных прослоек дорожной одежды. Требования к материалам слоев.

	дорожных одежд	
17	Расчетные нагрузки. Сроки службы дорожной одежды	Расчетные нагрузки. Сроки службы дорожной одежды Воздействие транспортных средств на дорогу. Расчетная нагрузка. Определение суммарного числа приложений расчетной нагрузки. Сроки службы дорожной одежды
18	Уровни надежности и коэффициенты прочности	Уровни надежности и коэффициенты прочности Основы теории риска при проектировании дорожной одежды. Требования нормативных документов к уровням надежности и коэффициентам прочности нежестких и жестких дорожных одежд
19	Асфальтобетонные покрытия, виды и нормативные требования	Асфальтобетонные покрытия, виды и нормативные требования История применение дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями. Теоретические основы методологии объемно-функционального проектирования. Последовательность проектирования асфальтобетона и ЩМА по методологии объемно-функционального проектирования. Условия движения, учитываемые при назначении марки асфальтобетона. 5.7. Классификация и требования к асфальтобетонным и ЩМА смесям и асфальтобетонам, запроектированным по методологии объемно-функционального проектирования и по евростандартам
20	Эксплуатационные характеристики асфальтобетонных покрытий и пути повышения их долговечности	Эксплуатационные характеристики асфальтобетонных покрытий и пути повышения их долговечности Виды необратимых деформаций в асфальтобетонных покрытиях. Причины образования усталостных трещин. Причины образования колеечности на асфальтобетонных покрытиях. Причины образования низкотемпературных трещин. Рекомендации по совершенствованию асфальтобетонных покрытий
21	Битумные вяжущие. Методы испытаний битумных вяжущих	Битумные вяжущие. Методы испытаний битумных вяжущих Классические требования к битумному вяжущему. Причины старения битумного вяжущего на всех этапах жизненного цикла. Свойства, моделирующие работу битумного вяжущего в дорожном покрытии, применяемые в системе объемно-функционального проектирования
22	Определение марки битумного вяжущего	Определение марки битумного вяжущего Общие положения методики определения марки битумного вяжущего, классифицируемого по шкале PG и БНД
23	Конструирование нежестких дорожных одежд	Конструирование нежестких дорожных одежд Функциональное назначение конструктивных слоев, содержащих битумное вяжущее. Задачи и принципы конструирования дорожной одежды. Конструирование дорожных одежд усовершенствованного капитального, облегченного, переходного типов. Требования к рабочему слою земляного полотна
24	Расчет нежестких дорожных одежд на прочность	Расчет нежестких дорожных одежд на упругий прогиб Расчет дорожной одежды по критерию «допускаемый упругий прогиб». Определение суммарного количества проходов транспорта. Приведение многослойной дорожной одежды к двухслойной. Определение требуемого модуля упругости
24	Расчет нежестких дорожных одежд на прочность	Расчет нежестких дорожных одежд на сдвиг в грунте и слабосвязных материалах и на изгиб монолитных слоев Расчет дорожной одежды по условию сдвигоустойчивости. Приведение многослойной конструкции к двухслойной. Определение сдвиговых напряжений в грунте и на поверхности слабосвязных материалов. Проверка критерия прочности по сдвигу.

		Расчет слоев асфальтобетона на сопротивление усталостному разрушению от растяжения при изгибе. Особенности расчета на статическую нагрузку.
25	Расчет нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость и осушение	Расчет дорожных одежд на морозоустойчивость Критерий морозоустойчивости. Физические предпосылки пучения грунта земляного полотна. Определение толщины дорожной одежды из условия морозоустойчивости. Характеристика теплоизолирующих слоев дорожной одежды. Методика расчета дорожной одежды из условия ограничения или исключения промерзания дорожной конструкции.
25	Расчет нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость и осушение	Расчет дорожной конструкции на осушение Необходимость осушения дорожной одежды. Работа и конструкции дренажных устройств. Определение притока воды в дорожную конструкцию. Методы определения толщины дренирующего слоя, работающего по способу осушения и поглощения
26	Конструирование и расчет жестких дорожных одежд	Особенности проектирования жестких дорожных одежд Конструкции жестких дорожных одежд. Расчетные схемы приложения нагрузки. Расчет дорожных одежд на прочность с учетом интенсивности движения. Расчет на сдвиг несвязных слоев основания.
26	Конструирование и расчет жестких дорожных одежд	Швы в жестких дорожных одеждах. Конструкции и расчет Учет температурных напряжений за счет трения плиты по основанию. Определение длины плиты (расстояние между швами сжатия) и расстояния между швами расширения. Расчет сборных бетонных покрытий на прочность.
27	Технико-экономическое сравнение вариантов дорожных одежд	Технико-экономическое сравнение вариантов дорожных одежд Общие положения технико-экономического сравнения вариантов дорожных одежд. Методика выбора оптимального варианта конструкции дорожной одежды по методике приведенных затрат

5.2. Практические занятия в сессию

№ п/п	Наименование раздела и темы семинарских занятий	Наименование и содержание практических занятий
5	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	Проектирование продольного профиля Подготовка продольного профиля. Проектирование проектной линии
6	Проектирование системы поверхностного и подземного дорожного водоотвода	Проектирование системы поверхностного и подземного водоотвода Организация поверхностного водоотвода
7	Проектирование поперечного профиля автомобильной дороги	Проектирование дороги в поперечном профиле Построение поперечных профилей автомобильной дороги в насыпи. Построение поперечных профилей автомобильной дороги в выемке
24	Расчет нежестких дорожных одежд на прочность	Расчет нежестких дорожных одежд на прочность Расчет дорожной одежды нежесткого типа на прочность по упругому прогибу. Расчет дорожной одежды нежесткого типа на прочность на сдвиг. Расчет дорожной одежды нежесткого типа на сопротивление монолитных слоев.
25	Расчет нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость и осушение	Расчет нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость и осушение

	осушение	Расчет дорожной одежды на морозоустойчивость и осушение. Расчет дорожной одежды нежесткого типа на ЭВМ по программе РОБУР.
26	Конструирование и расчет жестких дорожных одежд	Конструирование и расчет жестких дорожных одежд Конструирование и расчет дорожных одежд жесткого типа на прочность. Расчет дорожной одежды жесткого типа на температурные воздействия. Расчет дорожной одежды жесткого типа на ЭВМ по программе РОБУР.
27	Технико-экономическое сравнение вариантов дорожных одежд	Технико-экономическое сравнение вариантов дорожных одежд Технико-экономическое сравнение вариантов дорожной одежды.

5.3. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Классификации автомобильных дорог. Базовые понятия и параметры, используемые при проектировании дорог.	Базовые понятия и параметры, используемые при проектировании дорог. Определение интенсивности движения в приведенных единицах. Обоснование технической категории дороги
2	Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог	Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог Характеристика природных условий и экономика района проектируемой автомобильной дороги. Определение дорожно-климатических зон и типов местности по условиям увлажнения
4	Проектирование дороги в плане	Проектирование плана дороги Расчетное обоснование основных технических нормативов автомобильной дороги Трассирование вариантов на карте. Расчет и разбивка круговой кривой. Составление таблицы прямых и кривых в плане. Технико-эксплуатационные показатели по вариантам. Расчет и разбивка переходных кривых. Расчет и разбивка виража. Определение максимальной стрелы видимости и графическое нахождение границы видимости на кривой
13	Устойчивость откосов земляного полотна	Устойчивость откосов земляного полотна Конструирование и расчет насыпи высотой более 12 м
14	Проектирование земляного полотна на слабых грунтах	Проектирование земляного полотна на слабых грунтах Расчёт насыпи на слабом основании
15	Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна	Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна Конструирование и расчет насыпи высотой более 12 м с применением геосинтетических материалов с заложением откоса 1:1
16	Назначение и требования к конструктивным слоям дорожной одежды, классификация	Назначение и требования к конструктивным слоям дорожной одежды, классификация дорожных одежд Конструирование дорожной одежды нежесткого типа.

	дорожных одежд	
17	Расчетные нагрузки. Сроки службы дорожной одежды	Расчетные нагрузки. Сроки службы дорожной одежды Определение расчетной приведенной интенсивности движения
22	Определение марки битумного вяжущего	Определение марки битумного вяжущего Пример определения марки битумного вяжущего по ГОСТ 58400.1-2019, ГОСТ 58400.2-2019, ГОСТ Р 58829-2020

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Классификации автомобильных дорог. Базовые понятия и параметры, используемые при проектировании дорог.	Классификации автомобильных дорог. Базовые понятия и параметры, используемые при проектировании дорог Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение КП № 1 (раздел 1); особое внимание обратить на классификации внегородских и городских дорог
2	Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог	Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение КП № 1 (раздел 1); характеристика природных условий и экономика района проектируемой автомобильной дороги. Определение дорожно-климатических зон и типов местности по условиям увлажнения. Работа с нормативной литературой.
3	Закономерности взаимодействия автомобиля и дороги	Основы теории взаимодействия автомобиля и дороги Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение КП № 1 (раздел 1); особое внимание обратить на расчетные и средние скорости, разновидности интенсивности движения, обоснование минимальных расстояний видимости в проектировании дорог
4	Проектирование дороги в плане	Проектирование плана дороги Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение КП № 1 (раздел 1): особое внимание обратить на элементы плана трассы и их характеристики, влияние коэффициента поперечной силы на экономичность и комфортность движения
5	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	Проектирование продольного профиля Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение КП № 1 (раздел 1); особое внимание обратить на расчет руководящей рабочей отметки насыпей
6	Проектирование системы поверхностного и подземного дорожного водоотвода	Проектирование системы поверхностного и подземного водоотвода Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение КП № 1 (раздел 2);
7	Проектирование поперечного профиля автомобильной дороги	Проектирование дороги в поперечном профиле Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение КП № 1 (раздел 3); особое внимание обратить на основные поперечные профили для дорог I-V категорий
8	Архитектурно-ландшафтное проектирование автомобильной дороги	Обеспечение внешней и внутренней гармонии трассы, зрительной ориентации водителей Домашнее задание: изучение лекционного материала, окончательное оформление КП № 1
9	Правила разработки	Стадии проектирования, состав проектной документации

	проектной документации на автомобильной дороге	Изучение лекционного материала и рекомендованных источников
12	Водно-тепловой режим земляного полотна	Водно-тепловой режим земляного полотна Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2); особое внимание обратить на водно-тепловой режим земляного полотна из глинистых грунтов
13	Устойчивость откосов земляного полотна	Устойчивость откосов земляного полотна Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2); особое внимание обратить на причины потери устойчивости земляного полотна
14	Проектирование земляного полотна на слабых грунтах	Проектирование земляного полотна на слабых грунтах Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2)
15	Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна	Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна Домашнее задание: изучение лекционного материала, подготовка к защите курсового проекта № 2; особое внимание обратить на виды и основные характеристики геосинтетических материалов, применяемых в земляном полотне и дорожной одежде
16	Назначение и требования к конструктивным слоям дорожной одежды, классификация дорожных одежд	Назначение и требования к конструктивным слоям дорожной одежды, классификация дорожных одежд Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2); особое внимание обратить на область применения различных типов дорожных одежд
17	Расчетные нагрузки. Сроки службы дорожной одежды	Расчетные нагрузки. Сроки службы дорожной одежды Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2); особое внимание обратить расчетные нагрузки – на какие расчетные нагрузки могут быть рассчитаны существующие дороги
18	Уровни надежности и коэффициенты прочности	Уровни надежности и коэффициенты прочности Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2)
19	Асфальтобетонные покрытия, виды и нормативные требования	Асфальтобетонные покрытия, виды и нормативные требования Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2)
20	Эксплуатационные характеристики асфальтобетонных покрытий и пути повышения их долговечности	Эксплуатационные характеристики асфальтобетонных покрытий и пути повышения их долговечности Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2)
21	Битумные вяжущие. Методы испытаний битумных вяжущих	Битумные вяжущие. Методы испытаний битумных вяжущих Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2)
22	Определение марки битумного вяжущего	Определение марки битумного вяжущего Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2)
23	Конструирование	Конструирование нежестких дорожных одежд

	нежестких дорожных одежд	Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (разделы 1,2)
24	Расчет нежестких дорожных одежд на прочность	Расчет нежестких дорожных одежд на прочность Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (раздел 2); особое внимание обратить на критерии прочности для различных слоев дорожной одежды
25	Расчет нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость и осушение	Расчет нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость и осушение Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (раздел 2); особое внимание обратить на причины пучения грунтов земляного полотна
26	Конструирование и расчет жестких дорожных одежд	Конструирование и расчет жестких дорожных одежд Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (раздел 3); особое внимание обратить на опасные зоны в жестких дорожных одеждах
27	Технико-экономическое сравнение вариантов дорожных одежд	Технико-экономическое сравнение вариантов дорожных одежд Домашнее задание: изучение лекционного материала, поэтапное выполнение курсового проекта № 2 (раздел 3); особое внимание обратить на нормативные межремонтные сроки для основных типов дорожных одежд

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий является важнейшим этапом изучения дисциплины.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к зачету с оценкой и экзамену.

В рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;

- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;

- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии.

Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Классификации автомобильных дорог. Базовые понятия и параметры, используемые при проектировании дорог.	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
2	Учет влияния природных факторов при проектировании автомобильных дорог	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
3	Закономерности взаимодействия автомобиля и дороги	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
4	Проектирование дороги в плане	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
5	Проектирование продольного профиля автомобильной дороги	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
6	Проектирование системы поверхностного и подземного дорожного водоотвода	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
7	Проектирование поперечного профиля автомобильной дороги	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,	Устный опрос, тесты

		ПК-1.4, ПК-1.5	
8	Архитектурно-ландшафтное проектирование автомобильной дороги	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
9	Правила разработки проектной документации на автомобильной дороге	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
10	Иная контактная работа	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	
11	Зачет с оценкой	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	
12	Водно-тепловой режим земляного полотна	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
13	Устойчивость откосов земляного полотна	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
14	Проектирование земляного полотна на слабых грунтах	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
15	Применение геосинтетических материалов в конструкциях земляного полотна	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
16	Назначение и требования к конструктивным слоям дорожной одежды, классификация дорожных одежд	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
17	Расчетные нагрузки. Сроки службы дорожной одежды	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
18	Уровни надежности и коэффициенты прочности	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
19	Асфальтобетонные покрытия, виды и нормативные требования	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
20	Эксплуатационные характеристики асфальтобетонных покрытий и пути повышения их долговечности	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
21	Битумные вяжущие. Методы испытаний	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК	Устный опрос, тесты

	битумных вяжущих	(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	
22	Определение марки битумного вяжущего	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
23	Конструирование нежестких дорожных одежд	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
24	Расчет нежестких дорожных одежд на прочность	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
25	Расчет нежестких дорожных одежд на морозоустойчивость и осушение	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
26	Конструирование и расчет жестких дорожных одежд	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
27	Технико-экономическое сравнение вариантов дорожных одежд	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	Устный опрос, тесты
28	Иная контрактная работа 6 семестр	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	
29	Экзамен	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тестовые задания по дисциплине размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8> для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-1; ПК(Ц)-1

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы для зачета с оценкой. 5-ый семестр:

- 1) Классификация автомобильных дорог общего пользования
- 2) Понятие расчетной скорости
- 3) Определение перспективной интенсивности движения
- 4) Основные элементы дороги
- 5) Требования, предъявляемые автомобилем к дороге
- 6) Основы теории движения автомобиля
- 7) Сопротивления движению
- 8) Уравнение движения автомобиля
- 9) Сцепление колес автомобиля с поверхностью дороги
- 10) Динамическая характеристика автомобиля с учетом сцепных качеств покрытия
- 11) Рекомендации по трассированию дороги в плане
- 12) Назначение величин минимальных радиусов кривых в плане
- 13) Проектирование переходных кривых
- 14) Расчетное обоснование элементов переходной кривой
- 15) Разбивка закругления с круговой кривой и переходными кривыми
- 16) Проектирование виража

- 17) Назначение уклона виража
- 18) Назначение длины отгона виража
- 19) Разбивка отгона виража
- 20) Разбивка плана закругления с переходной кривой, виражом и уширением
- 21) Уширение проезжей части на кривых в плане
- 22) Расчетные схемы обоснования расстояний видимости
- 23) Обеспечение видимости на кривых в плане
- 24) Примеры сопряжения кривых в плане
- 25) Общая характеристика продольного профиля. Элементы продольного профиля
- 26) Последовательность проектирования продольного профиля
- 27) Назначение максимальных продольных уклонов
- 28) Назначение минимальных радиусов вертикальных вогнутых кривых
- 29) Назначение минимальных радиусов вертикальных выпуклых кривых
- 30) Методы проложения проектной линии относительно поверхности земли
- 31) Понятие о контрольных (опорных) точках продольного профиля
- 32) Понятие руководящей отметки
- 33) Методы нанесения проектной линии на продольном профиле
- 34) Расчет проектных отметок по оси дороги
- 35) Назначение системы поверхностного дорожного водоотвода
- 36) Проектирование боковых канав (кюветов, резервов)
- 37) Элементы подземного водоотвода
- 38) Дренажи
- 39) Назначение элементов поперечного профиля
- 40) Поперечные уклоны
- 41) Типовые поперечные профили земляного полотна
- 42) Учет снегозаносимости при проектировании трассы и земляного полотна
- 43) Подсчет объемов земляных работ
- 44) Задачи архитектурно-ландшафтного проектирования
- 45) Пересечения автомобильных дорог
- 46) Пересечения автомобильных дорог с железными дорогами
- 47) Характеристика природных условий
- 48) Дорожно-климатическое районирование территории РФ
- 49) Источники увлажнения земляного полотна
- 50) Понятие об инженерных изысканиях
- 51) Стадии проектирования. Состав проектной документации

Экзаменационные вопросы по результатам 6-го семестра:

1. Виды деформаций земляного полотна.
2. Расчет устойчивости откосов земляного полотна
3. Построение откоса равной устойчивости
4. Расчет устойчивости подтопляемых насыпей
5. Устойчивость земляного полотна на косогорах
6. Характер изменения температур в верхней части земляного полотна в течение года.
7. Физические причины пучинообразования.
8. Регулирование водно-теплового режима земляного полотна автомобильных дорог
9. Классификации дорожных одежд.
10. Назначение дорожных одежд различных типов.
11. Принципы конструирования дорожных одежд.
12. Функции основных элементов дорожной одежды
13. Конструктивные слои и специальные прослойки дорожной одежды.
14. Требования к материалам слоев дорожных одежд различных типов.
15. Принципы выбора материалов покрытия дорожной одежды.
16. Принципы выбора материалов оснований дорожной одежды.
17. Расчетные нагрузки при проектировании дорожных одежд.
18. Расчетные схемы дорожных одежд.
19. Стадии деформирования дорожных одежд под статической и многократно

повторяемой кратковременной нагрузкой.

20. Опасные зоны в дорожных одеждах
21. Закономерности деформирования грунтов и материалов конструктивных слоев дорожной одежды под воздействием нагрузок.
22. Назначение расчетных прочностных и деформационных характеристик грунта в зависимости от влажности
23. Назначение расчетных характеристик асфальтобетона в зависимости от температуры.
24. Уровни надежности в расчете дорожных одежд
25. Условия предельного состояния и критерии прочности.
26. Методика расчета дорожной одежды по критерию «допускаемый упругий прогиб».
27. Методика расчета дорожной одежды по критерию сдвигоустойчивости в грунте и слабосвязных материалах дорожной одежды.
28. Расчет слоев асфальтобетона на сопротивление усталостному разрушению от растяжения при изгибе.
29. Расчет промежуточных монолитных слоев дорожной одежды на изгиб
30. Особенности расчета дорожных одежд на статическую нагрузку.
31. Приведение многослойных конструкций дорожной одежды к одно- двух- и трех-слойной модели.
32. Пучение дорожных конструкций
33. Определение толщины дорожной одежды из условия морозоустойчивости.
34. Зависимость промерзания дорожной конструкции от толщины дорожной одежды.
35. Основные положения методики расчета дорожной одежды с теплоизоляционными слоями в районах сезонного промерзания грунтов.
36. Методика определения толщины дренарующего слоя, работающего по способу осушения
37. Методика определения толщины дренарующего слоя, работающего по методу поглощения.
38. Конструкции жестких дорожных одежд.
39. Выбор материалов для жестких дорожных одежд
40. Расчетные схемы приложения нагрузки на жестких дорожных одеждах. Расчет жестких дорожных одежд на прочность с учетом интенсивности движения.
41. Расчет на сдвиг несвязных слоев оснований жестких дорожных одежд.
42. Типы и конструкции швов в монолитных жестких дорожных одеждах.
43. Определение длины плиты (расстояние между швами сжатия) и расстояния между швами расширения в жестких дорожных одеждах.
44. Конструкции сборных покрытий.
45. Расчет сборных бетонных покрытий на прочность.
46. Понятие о долговечности и работоспособности дорожных одежд. Методы определения межремонтных периодов.
47. Суммарные приведенные затраты как метод технико-экономического обоснования проектных решений.
48. Классификация геосинтетических материалов; примеры применения в земляном полотне.
49. Основы расчета земляного полотна с применением геосинтетических материалов.
50. Геосинтетические материалы в конструкциях дорожных одежд; методы расчета конструкций.
51. Использование геосинтетических материалов в земляном полотне на заболоченных территориях.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания по дисциплине размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8> для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-1; ПК(Ц)-1

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

5 семестр – Курсовой проект № 1 «Проект участка автомобильной дороги».

КП№1 содержит текстовую и графическую части. В КП№1 должны быть приведены климатические, гидрологические и геологические характеристики участка проектируемой в соответствии с заданием дороги. Должно быть проложено не менее 2 вариантов плана трассы, приведены технические характеристики вариантов и обоснование выбора трассы для дальнейшего проектирования, разработаны поперечные и продольный профили трассы. Должны содержаться расчеты элементов дороги, чертежи кривой в плане с детальной разбивкой переходной кривой и виража и др. КП№1 состоит из пояснительной записки и графического материала.

Состав КП:

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Характеристика природных условий и экономика района проектирования дорог

1.2. Обоснование основных технических нормативов на проектирование автомобильной дороги

2. ТРАССА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

2.1. Трассирование вариантов на карте, их характеристика, сравнение и обоснование принятого направления

2.2 Расчет и разбивка переходных кривых

2.3. Расчет и разбивка виража

2.4. Определение максимальной стрелы видимости и графическое нахождение границы видимости на кривой

3. ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

3.1. Продольный профиль участка дороги

3.2. Проектирование мероприятий по поверхностному водоотводу

3.3. Проектирование поперечных профилей земляного полотна

3.4. Подсчет объемов земляных работ

6 семестр – курсовой проект № 2 «Конструкции земляного полотна и дорожной одежды».

В проекте должен быть обоснован выбор конструкции дорожной одежды в соответствии с заданием и условиями согласно КП № 1. Должны быть выполнены расчеты дорожной одежды на ЭВМ и приведены их результаты.

Курсовой проект включает пояснительную записку с иллюстративным графическим материалом.

Состав курсового проекта №2:

Раздел 1. КОНСТРУКЦИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

1.1. Конструкции земляного полотна

1.2. Устойчивость земляного полотна

1.3. Обоснование расчетных характеристик материалов и грунтов

Раздел 2. КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ, МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ И ОСУШЕНИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ НЕЖЕСТКОГО ТИПА

2.1. Конструирование дорожной одежды

2.2. Расчет дорожной одежды на морозоустойчивость

2.3. Расчет дорожной одежды по упругому прогибу

2.4. Расчет сопротивления сдвигу в песчаном слое основания

2.5. Расчет сопротивления сдвигу в подстилающем грунте

2.6. Расчет на сопротивление при изгибе монолитных слоев с учетом усталостных явлений

2.7. Расчет на осушение дорожной одежды

Раздел 3. КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ ЖЕСТКОГО ТИПА

3.1 Расчет дорожной одежды на прочность

3.2. Расчет температурных напряжений в бетонных плитах

3.3. Выбор варианта дорожной одежды по технико-экономическим показателям

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля

приведена в п.7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п.7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой по результатам 5-го семестра и в форме экзамена по результатам 5-го, 6-го семестра.

В экзаменационный билет включаются три теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 60 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Федотов Г.А., Поспелов П.И., Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Кн. 2, Москва: Абрис, 2012	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200773.html
2	Бондарева Э. Д., Метеорология: дорожная синоптика и прогноз условий движения транспорта, Москва: Юрайт, 2022	https://urait.ru/bcode/491673
3	Бондарева Э. Д., Клековкина М. П., Проектирование автомобильных дорог и элементов обустройства, Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/513742
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Шведовский П. В., Клебанюк Д. Н., Изыскания и проектирование автомобильных дорог, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021	https://e.lanbook.com/book/192652

1	Бондарева Э. Д., Клековкина М. П., Изыскания и проектирование автомобильных дорог, СПб., 2009	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00082/
---	---	---

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	http://best-stroy.ru/gost/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022
Топоматик Robur (учебная версия)	Лицензия бессрочная

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения

03. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
03. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
03. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.