

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра транспорта и дорожного строительства*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.06 – ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ  
ДОРОГ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) – "Проектирование, строительство и эксплуатация  
автомобильных дорог"

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)


г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.т.н., доцент  /С.А. Чудинов/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры транспорта и дорожного строительства  
(протокол № 4 от «11» января 2021 года).

Зав. кафедрой  /С.А. Чудинов/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«04» марта 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....	10
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	13
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

## 1. Общие положения

Дисциплина «Проектирование и строительство автомобильных дорог в сложных условиях» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.04.01– Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Проектирование и строительство автомобильных дорог в сложных условиях» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Минтруда России №1167н от 28.12.2015 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.003 «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»;

– Приказ Минтруда России № 1182н от 26.12.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.038 «Руководитель строительной организации»;

– Приказ Минтруда России № 264н от 30.05.2016 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.004 «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;

– Приказ Минтруда России № 86н от 11.02.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»;

– Приказ Минздравсоцразвития РФ № 1н от 11.01.2011 г. «Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31.05.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 08.04.01 – Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 25.02.2020).

Обучение по образовательной программе 08.04.01 – Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и практических навыков проектирования и строительства автомобильных дорог в сложных топографических, инженерно-геологических, гидрологических, метеорологических и климатических условиях территории.

**Задачи дисциплины:**

– изучение классификации сложных условий проектирования и строительства автомобильных дорог;

– изучение общих принципов проектирования автомобильных дорог в сложных условиях;

– изучение правил проектирования автомобильных дорог в сложных условиях;

– овладение практическими навыками разработки проектных решений и технологических карт строительства автомобильных дорог в сложных условиях.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

- **ПК-1** Способен организовывать разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- **ПК-2** Способен организовывать производственную деятельность дорожно-строительной организации.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- нормативную базу в области проектирования и строительства автомобильных дорог в сложных условиях;
- принципы проектирования автомобильных дорог в сложных условиях;
- технологии строительства автомобильных дорог в сложных условиях;
- понятие устойчивости земляного полотна;
- особенности расчета дорожных конструкций в условиях вечной мерзлоты, заболоченных почв, овражистых и карстовых районах.

**уметь:**

- применять нормативную базу в области проектирования и строительства автомобильных дорог в сложных условиях;
- рассчитывать дорожные конструкции в условиях вечной мерзлоты, заболоченных почв, овражистых и карстовых районах;
- разрабатывать технологические карты и календарный план на строительство автомобильных дорог в сложных условиях.

**владеть:**

- навыками проектирования автомобильных дорог в сложных условиях;
- методами строительства автомобильных дорог в сложных условиях;
- методами расчета устойчивости земляного полотна, конструированием земляного полотна и дорожной одежды в сложных условиях.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и сдаче государственного экзамена.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Современные методы проектирования автомобильных дорог;</li> <li>– Основы транспортного планирования и моделирования;</li> <li>– Технологии глобальных спутниковых навигационных систем при изысканиях и строительстве автомобильных дорог;</li> <li>– Производственная практика (управленческая практика);</li> <li>– Современные технологии повышения безопасности движения на автомобильных дорогах.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Современные методы расчета и конструирования дорожных одежд;</li> <li>– Компьютерная визуализация при проектировании транспортных сооружений;</li> <li>– Природоохранные требования при проектировании и строительстве автомобильных дорог.</li> </ul>	<p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p>

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>86,85</b>	<b>26,85</b>
лекции (Л)	28	10
практические занятия (ПЗ)	56	14
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	2,85	2,85
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>93,15</b>	<b>153,15</b>
изучение теоретического курса	14	28
подготовка к текущему контролю	28	56
курсовой проект	36	36
подготовка к промежуточной аттестации	15,15	33,15
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е./ часы</b>	<b>5/180</b>	<b>5/180</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины  
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Проектирование автомобильных дорог в заболоченных районах	2	4	-	6	4
2	Проектирование автомобильных дорог в горных районах	2	4	-	6	2
3	Проектирование автомобильных дорог в вечномёрзлых грунтах	2	4	-	6	2
4	Проектирование автомобильных дорог в районах распространения оврагов	2	4	-	6	2
5	Проектирование автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах	2	4	-	6	2
6	Проектирование автомобильных дорог в районах распространения засоленных грунтов	2	4	-	6	2
7	Проектирование автомобильных дорог в кар-	2	4	-	6	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	стовых районах					
8	Проектирование автомобильных дорог в районах искусственного осушения земель	2	4	-	6	2
9	Технология строительства автомобильных дорог в заболоченных районах	2	4	-	6	4
10	Технология строительства автомобильных дорог в горных районах	2	4	-	6	4
11	Технология строительства автомобильных дорог в вечномёрзлых грунтах	2	4	-	6	4
12	Технология строительства автомобильных дорог в карстовых районах	2	4	-	6	4
13	Технология строительства автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах	2	4	-	6	4
14	Технология строительства автомобильных дорог в районах распространения оврагов	2	4	-	6	4
<b>Итого по разделам:</b>		<b>28</b>	<b>56</b>	<b>x</b>	<b>84</b>	<b>42</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,35	15,15
Курсовой проект		x	x	x	2,5	36
<b>Всего</b>						<b>180</b>

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Проектирование автомобильных дорог в заболоченных районах	2	2	-	4	6
2	Проектирование автомобильных дорог в горных районах	-	2	-	2	6
3	Проектирование автомобильных дорог в вечномёрзлых грунтах	2	2	-	4	6
4	Проектирование автомобильных дорог в районах распространения оврагов	-	2	-	2	6
5	Проектирование автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах	-	-	-	-	6
6	Проектирование автомобильных дорог в районах распространения засоленных грунтов	-	-	-	-	6
7	Проектирование автомобильных дорог в карстовых районах	2	2	-	4	6
8	Проектирование автомобильных дорог в районах искусственного осушения земель	-	-	-	-	6
9	Технология строительства автомобильных дорог в заболоченных районах	2	2	-	4	6
10	Технология строительства автомобильных дорог в горных районах	-	-	-	-	6
11	Технология строительства автомобильных дорог в вечномёрзлых грунтах	2	2	-	4	6
12	Технология строительства автомобильных до-	-	-	-	-	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	рог в карстовых районах					
13	Технология строительства автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах	-	-	-	-	6
14	Технология строительства автомобильных дорог в районах распространения оврагов	-	-	-	-	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>10</b>	<b>14</b>	<b>x</b>	<b>24</b>	<b>84</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,35	33,15
Курсовой проект		x	x	x	2,5	36
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### **Тема 1. Проектирование автомобильных дорог в заболоченных районах**

Понятие и основные особенности заболоченных районов. Типы болот. Инженерная классификация. Конструкции земляного полотна автомобильных дорог на болотах.

### **Тема 2. Проектирование автомобильных дорог в горных районах**

Особенности проектирования автомобильных дорог в горных районах. Устойчивость горных склонов. Проложение дорог по долинам горных рек. Проектирование серпантин. Проложение дороги по участкам осыпей и камнепадов.

### **Тема 3. Проектирование автомобильных дорог в вечномерзлых грунтах**

Распространение вечномерзлых грунтов. Основные понятия, термины. Принципы проектирования автомобильных дорог в районах вечной мерзлоты. Дорожно-климатическое районирование зоны вечной мерзлоты. Особенности водно-теплового режима земляного полотна и расчета на прочность дорожных конструкций нежесткого типа. Температурный (мерзлотный) режим грунтов. Наблюдение за осадкой (пучением) грунтов земляного полотна и дорожных покрытий.

### **Тема 4. Проектирование автомобильных дорог в районах распространения оврагов**

Процесс образования оврагов, элементы оврага, схема оврага в плане. Модуль эрозионности, условия развития процессов оврагообразования. Основные положения при проектировании плана трассы в районах оврагообразования.

### **Тема 5. Проектирование автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах**

Особенности климата и рельефа песчаных пустынь. Особенности изысканий и проектирования автомобильных дорог в песчаных пустынях. Закрепление песков.

### **Тема 6. Проектирование автомобильных дорог в районах распространения засоленных грунтов**

Определение засоленных грунтов. Внешние признаки солончаков. Особенности проектирования земляного полотна и системы водоотвода автомобильных дорог в условиях распространения засоленных грунтов.

### **Тема 7. Проектирование автомобильных дорог в карстовых районах**

Карстовые процессы. Причины возникновения карста. Типы и формы карста. Условия развития карста. Методы исследования карстов. Основные правила проектирования автомобильных дорог в карстовых районах. Инженерные мероприятия по борьбе с карстовыми процессами.

### **Тема 8. Проектирование автомобильных дорог в районах искусственного осушения земель**

Состав оросительных систем. Особенности каналов оросительной, водосборно-сбросной и дренажной сетей. Особенности трассировки и проектирования земляного полотна автомобильных дорог в районах искусственного осушения земель.

### **Тема 9. Технология строительства автомобильных дорог в заболоченных районах**

Особенности технологии строительства автомобильных дорог с выторфовыванием и без выторфовывания. Разработка технологических карт и календарного графика производства работ.



**Тема 10. Технология строительства автомобильных дорог в горных районах**

Особенности производства работ по строительству автомобильных дорог в горных районах. Разработка технологических карт и календарного графика производства работ.

**Тема 11. Технология строительства автомобильных дорог в вечномерзлых грунтах**

Особенности технологии строительства автомобильных дорог в условиях вечномерзлых грунтов. Разработка технологических карт и календарного графика производства работ.

**Тема 12. Технология строительства автомобильных дорог в карстовых районах**

Особенности технологии строительства автомобильных дорог в карстовых районах. Разработка технологических карт и календарного графика производства работ.

**Тема 13. Технология строительства автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах**

Особенности технологии строительства автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах. Разработка технологических карт и календарного графика производства работ.

**Тема 14. Технология строительства автомобильных дорог в районах распространения оврагов**

Особенности технологии строительства автомобильных дорог в районах распространения оврагов. Разработка технологических карт и календарного графика производства работ.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Проектирование автомобильных дорог в заболоченных районах	практическая работа	4	2
2	Проектирование автомобильных дорог в горных районах	семинар-обсуждение	4	2
3	Проектирование автомобильных дорог в вечномерзлых грунтах	практическая работа	4	2
4	Проектирование автомобильных дорог в районах распространения оврагов	семинар-обсуждение	4	2
5	Проектирование автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах	семинар-обсуждение	4	-
6	Проектирование автомобильных дорог в районах распространения засоленных грунтов	семинар-обсуждение	4	-
7	Проектирование автомобильных дорог в карстовых районах	семинар-обсуждение	4	2
8	Проектирование автомобильных дорог в районах искусственного осушения земель	семинар-обсуждение	4	-
9	Технология строительства автомобильных дорог в заболоченных районах	практическая работа	4	2
10	Технология строительства автомобильных дорог в горных районах	семинар-обсуждение	4	-
11	Технология строительства автомобильных дорог в вечномерзлых грунтах	практическая работа	4	2
12	Технология строительства автомобильных дорог в карстовых районах	семинар-обсуждение	4	-
13	Технология строительства автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах	семинар-обсуждение	4	-
14	Технология строительства автомобильных дорог в районах распространения оврагов	семинар-обсуждение	4	-
<b>Итого часов:</b>			<b>56</b>	<b>14</b>

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Проектирование автомобильных дорог в заболоченных районах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	6
2	Проектирование автомобильных дорог в горных районах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	2	6
3	Проектирование автомобильных дорог в вечномерзлых грунтах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	2	6
4	Проектирование автомобильных дорог в районах распространения оврагов	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	2	6
5	Проектирование автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	2	6
6	Проектирование автомобильных дорог в районах распространения засоленных грунтов	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	2	6
7	Проектирование автомобильных дорог в карстовых районах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	2	6
8	Проектирование автомобильных дорог в районах искусственного осушения земель	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	2	6
9	Технология строительства автомобильных дорог в заболоченных районах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	6
10	Технология строительства автомобильных дорог в горных районах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	6
11	Технология строительства автомобильных дорог в вечномерзлых грунтах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	6
12	Технология строительства автомобильных дорог в карстовых районах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	6
13	Технология строительства автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	6
14	Технология строительства автомобильных дорог в районах распространения оврагов	Подготовка к текущему контролю (опросу). Изучение теоретического материала	4	6
	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	36	36
	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзамену	15,15	33,15
<b>Итого:</b>			<b>93,15</b>	<b>153,15</b>

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине  
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Сушков, С.И. Технология и организация строительства автомобильных дорог : учебное пособие / С.И. Сушков, С.М. Гоптарев. — Воронеж : ВГЛУ, 2015. — 116 с. — ISBN 978-5-7994-0654-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/71678">https://e.lanbook.com/book/71678</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Булдаков, С. И. Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильных дорог : учебное пособие / С. И. Булдаков ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. — Екатеринбург, 2017. — 176 с. : ил. — режим доступа - <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/7286">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/7286</a>	2017	Электронный архив УГЛУ
<b>Дополнительная литература</b>			
3	Мангушев, Р.А. Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах : монография / Р.А. Мангушев, А.И. Осокин, Р.А. Усманов ; под редакцией Р.А. Мангушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-2857-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/101867">https://e.lanbook.com/book/101867</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Цупиков, С.Г. Возведение земляного полотна автомобильных дорог : учебное пособие : [16+] / С.Г. Цупиков, Н.С. Казачек, Л.С. Цупикова ; науч. ред. С.Г. Цупиков. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 325 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=565000">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=565000</a> — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0339-9. — Текст : электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

**Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

**Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

**Профессиональные базы данных**

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». Свободный доступ. <http://docs.cntd.ru/>

2. Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения. Свободный доступ. <https://rnnt.ru/technologies/>

### Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ 33149-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог в сложных условиях».
2. СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*»).
3. СП 78.13330.2021 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85»).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-1</b> Способен организовывать разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	<b>Промежуточный контроль:</b> вопросы к экзамену, защита курсового проекта. <b>Текущий контроль:</b> устный опрос, практические задания.
<b>ПК-2</b> Способен организовывать производственную деятельность дорожно-строительной организации	<b>Промежуточный контроль:</b> вопросы к экзамену, защита курсового проекта. <b>Текущий контроль:</b> устный опрос, практические задания.

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

#### Критерии оценивания ответов на вопросы экзамена(промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2)

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистром с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистром их существенных и несущественных признаков и связей. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* - магистр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### Критерии оценивания защиты курсового проекта(промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2)

*отлично:* выполнены все разделы курсового проекта, магистр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо:* выполнены все разделы курсового проекта с небольшими ошибками, магистр с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно*: выполнены все разделы курсового проекта с замечаниями, магистр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: магистр не выполнил или выполнил неправильно разделы курсового проекта, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания устного опроса (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2):**

*отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистром с помощью «наводящих» вопросов;

*удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистром их существенных и несущественных признаков и связей. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*неудовлетворительно* - магистр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

### **Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2):**

*отлично*: выполнены все задания, магистр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: выполнены все задания, магистр без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно*: выполнены все задания с замечаниями, магистр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: магистр не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Особенности районов многолетмерзлых грунтов(ММГ) и их влияние на проектирование автомобильных дорог.
2. Принципы проектирования и строительства автомобильных дорог на ММГ.
3. Виды вечномерзлых грунтов (ВМГ) и особенности проложения трассы.
4. Расчет насыпи на устойчивость.
5. Конструкции насыпей на ВМГ.
6. Конструкции выемок на ВМГ.
7. Характеристики болот и свойства болотных грунтов.
8. Принципы проектирования автомобильных дорог на болотах.
9. Последовательность проектирования земляного полотна на болотах.
10. Проложение трассы дороги по болоту. Исследование свойств болотных грунтов.

11. Инженерные решения конструкции при сохранении болотных грунтов в основании. Плавающая насыпь. Временная пригрузка.
12. Инженерные решения конструкции при сохранении болотных грунтов в основании. Вертикальное дренирование. Дренажные прорези.
13. Инженерные решения конструкции при сохранении болотных грунтов в основании. Частичное удаление слабого грунта. Предварительное осушение болота.
14. Инженерные решения конструкции при сохранении болотных грунтов в основании. Метод предварительное консолидации. Устройство боковых пригрузочных берм.
15. Инженерные решения конструкции при сохранении болотных грунтов в основании. Временное понижение грунтовых вод. Сваи из зернистых материалов.
16. Инженерные решения конструкции при сохранении болотных грунтов в основании. Геотекстиль в основании земляного полотна.
17. Инженерные решения конструкции при сохранении болотных грунтов в основании. Применение эстакад.
18. Инженерные решения конструкции земляного полотна при удалении болотных грунтов.
19. Особенности горных районов для проектирования дорог.
20. Устойчивость горных склонов.
21. Долинный ход трассы в горных районах.
22. Косогорный ход трассы в горных районах.
23. Проектирование серпантин.
24. Тоннели.
25. Проложение трассы на участках камнепадов и осыпей.
26. Поперечные профили горных дорог.
27. Пересечение селевых выносов.
28. Пересечение оползневых участков.
29. Защита дорог от снежных лавин.
30. Дорожная эрозия. Процесс образования оврагов.

### **Перечень тем и практические задания при выполнении курсового проекта (промежуточный контроль)**

Тема курсового проекта: «Проектирование земляного полотна автомобильной дороги на болоте».

Исходные данные:

1. Географическое положение района строительства дороги.
2. Продольный профиль дороги протяженностью \_\_\_\_\_ км.
3. Данные о местных строительных материалах, необходимых для возведения земляного полотна (песок, супесь, суглинки легкий, суглинки тяжелый, глина).
4. Размещение грунтовых, песчаных и гравийных карьеров. Примыкание на ПК \_\_\_\_\_, расстояние до трассы \_\_\_\_\_ м.

Состав курсового проекта:

1. Титульный лист
2. Задание
3. Содержание:

Введение: основные направления технического прогресса в организации и механизации дорожно-строительных работ в сложных условиях.

Раздел 1. Общая часть: исходные данные (характеристика предприятия, наличие дорожно-строительной техники), характеристика дорожно-строительных машин, характеристика природных условий района строительства (рельеф местности, климат, грунтово-гидрологические условия), описание грунтов на трассе, карьеров, их запасов, мощности полезного слоя и вскрыши, расстояние от трассы.

Раздел 2. Строительная часть

Выбор метода организации работ: краткая характеристика методов организации строительства, обоснование принятого метода, расчет основных его величин.

Сооружение земляного полотна, составление ведомости объемов земляных работ. Комплектование дорожно-строительного отряда с выбором типа и марок машин, краткая техническая характеристика выбранных машин, разработка рабочей технологической карты на возведение земляного полотна, расчет необходимых трудозатрат, потребностей в машино-сменах, определение продолжительности сроков выполнения работ (количество рабочих и календарных дней).

Календарный график на возведение насыпи земляного полотна, сводная ведомость количества необходимых рабочих, машин и затрат, потребность в машино-сменах.

Графическая часть:

1. План трассы автомобильной дороги.
2. Поперечные профили земляного полотна.
3. Схема технологического потока на возведение земляного полотна.
4. Календарный график строительства.

Графическая часть курсового проекта выполняется с соблюдением требований ГОСТов, ЕСКД и СПДС.

Задание на проектирование, выдаваемое преподавателем в виде участка топографической карты, подшивается в пояснительную записку после титульного листа.

Текст пояснительной записки включает последовательное изложение хода проектирования автомобильной дороги с соответствующими расчетами, таблицами, чертежами.

Текст пишется на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Нумерация листов начинается с титульного листа и включает все иллюстрации и таблицы. Схемы можно чертить на листах с текстом или на отдельных листах.

В список литературы включаются учебники, ГОСТы, методическая и другая литература с последующей ссылкой на данный источник в тексте.

### **Практические задания для практических занятий (текущий контроль)**

1. Расчет толщины термоизолирующих прослоек.
2. Расчет дорожных конструкций нежесткого типа в условиях вечной мерзлоты.
3. Расчет дорожных конструкций в заболоченном районе. Расчет устойчивости земляного полотна, конструирование земляного полотна.
4. Проектирование дорог в засушливых районах. Проектирование закруглений с переходными кривыми.
5. Проектирование дорог в просадочных лесовидных суглинках и лессах.
6. Освоение методов проведения изыскательских работ в сложных природных условиях в соответствии с техническим заданием на примере дорог в районах подвижных песков.
7. Проектирование серпантина. Расчет устойчивости откосов. Развитие трассы автомобильной дороги по склонам.
8. Проектирование дорог в районе осыпей. Расчет устойчивости земляного полотна, конструирование земляного полотна.

### **Перечень вопросов для устного опроса (текущий контроль)**

1. Причины, способствующие оврагообразованию.
2. Какие особенности трассирования дорог в зоне оврагов.
3. Способы закрепления оврагов.
4. Технология противоэрозионной защиты геоматами.
5. Проектирование дорог в овражистых районах. Мероприятия по закреплению оврагов.
6. Типы оползней и причины их возникновения.
7. Особенности проектирования автомобильных дорог в оползневых районах.
8. Особенности проектирования автомобильных дорог в пустынных и полупустынных районах.

9. Конструкции земляного полотна в пустынных и полупустынных районах.
10. Особенности проектирования автомобильных дорог в районах орошаемых земель.
11. Проектирование автомобильных дорог в овражистых районах.
12. Карстовые процессы.

#### *7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций*

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность организовывать разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность организовывать производственную деятельность дорожно-строительной организации.</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен участвовать в работах по разработке проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Обучающийся способен участвовать в организации производственной деятельности дорожно-строительной организации.</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством выполнять работы по разработке проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Обучающийся может под руководством организовывать производственную деятельность дорожно-строительной организации.</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен участвовать в работах по разработке проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Обучающийся не способен участвовать в работах по организации производственной деятельности дорожно-строительной организации.</p>



## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Проектирование и строительство автомобильных дорог в сложных условиях» магистрами направления 08.04.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- Подготовка к текущему контролю (опросу) по теме учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к промежуточной аттестации.

*Подготовка к текущему контролю (опросу) по теме учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом* предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

*Выполнение курсового проекта.*

Цель курсовой работы – научить обучающихся самостоятельно выбирать наиболее целесообразный метод возведения земляного полотна на болоте, комплектовать дорожно-строительный отряд с выбором типа и марок машин, разрабатывать рабочие технологические карты на возведение земляного полотна, рассчитывать необходимые трудозатраты, потребности в машино-сменах, определять продолжительность сроков выполнения работ (количество рабочих и календарных дней).

При выполнении курсового проекта обязательно соблюдение условий и требований, изложенных в учебном пособии: «Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильной дороги» (п. 2 Перечня учебно-методического обеспечения по дисциплине):

Технологическая карта на возведение земляного полотна составляется для каждого участка с различными типами поперечного профиля отдельно из-за различной технологии строительства земляного полотна. Количество конструктивных слоев  $n_c$ , из которых возводится насыпь земляного полотна, определяется по формуле:

$$n_c = (H_{cp} - h_{д.о}) N_i,$$

где  $H_{cp}$  – средняя рабочая отметка насыпи, м;

$h_{д.о}$  – толщина дорожной одежды, м;

$H_i$  – толщина конструктивного слоя, м.

Толщина конструктивного слоя для скального грунта при требуемом коэффициенте уплотнения 0,99 и массе пневматического катка 30 т равна 30 см при 10 проходах по одному следу.

$$n = (2,35 - 0,58) / 0,30 = 5,90.$$

Следует принять количество слоев насыпи: 5 слоев по 0,30 м и 1 слой 0,27 м.

Ширина каждого слоя насыпи:

$$B_i = B + 2m(H_{ср} - \sum h_i),$$

где  $B$  – ширина земляного полотна поверху, м;

$m$  – заложение откоса насыпи;

$H_{ср}$  – средняя рабочая отметка насыпи, м;

$h_i$  – толщина отсыпаемого слоя насыпи, м.

Ширина земляного полотна поверху определяется по зависимости

$$B = B_{зп} + 2mh_{д.о},$$

где;  $B_{зп}$  – ширина земляного полотна поверху в зависимости от категории дороги, м;

$h_{д.о}$  – толщина дорожной одежды, м.

Объемы работ на планировке верха земляного полотна:

$$S_{пл1} = BL.$$

*Подготовка к промежуточной аттестации*

Самостоятельная подготовка к экзаменационным вопросам по всем разделам дисциплины, перечень которых сформирован в фонде оценочных средств (ФОС).

Данные вопросы могут использоваться:

- магистрами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний магистров, изучивших данный курс.

Вопросы рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для проведения экзамена вопросы сгруппированы в билеты: по 3 вопроса в 1 билете.

Для подготовки ответов на вопросы, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленные вопросы. После ознакомления с вопросом следует приступить к написанию тезисов ответа на вопросы.

На подготовку ответов на вопросы отводится ограниченное время – не более 30 минут на 3 вопроса в одном экзаменационном билете.

Содержание вопросов по дисциплине ориентировано на подготовку магистров по основным вопросам курса. Уровень подготовки ответов на вопросы позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы магистров в межсессионный период и степени их подготовки к экзамену.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных вариантов картографического материала.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами(карты, планы, схемы, регламенты),ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;
- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

## **10.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для практических занятий	Демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места,

	оснащенные персональными компьютерами, обеспечивающие выход в сеть Интернет, электронную информационную образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Картографический материал. Раздаточный материал.