

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.10 – ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОДОРОЖНЫХ
ТОННЕЛЕЙ**

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) – «Автомобильные мосты и тоннели»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

Оглавление

<u>1. Общие положения</u>	4
<u>2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы</u>	4
<u>3. Место дисциплины в структуре образовательной программы</u>	5
<u>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</u>	6
<u>5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов</u>	6
<u>5.1. Трудоемкость разделов дисциплины</u>	6
<u>очная форма обучения</u>	6
<u>5.2 Содержание занятий лекционного типа</u>	7
<u>5.3 Темы и формы занятий семинарского типа</u>	9
<u>5.4 Детализация самостоятельной работы</u>	11
<u>6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине</u>	12
<u>7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</u>	13
<u>7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</u>	13
<u>7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</u>	13
<u>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</u>	14
<u>7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</u>	18
<u>8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся</u>	19
<u>9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</u>	20
<u>10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине</u>	21

1. Общие положения

Дисциплина «Проектирование и строительство автодорожных тоннелей» относится к блоку Б1.В.10 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автодорожные мосты и тоннели»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Проектирование и строительство автодорожных тоннелей» являются:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

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

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.05.2015 г. № 264н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2020 г. № 760н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 481;

– Учебный план образовательной программы высшего образования направления 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автодорожные мосты и тоннели») подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол от 18.03.2021 г. № 3).

Обучение по образовательной программе направления подготовки 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автодорожные мосты и тоннели») 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 у обучающихся теоретических знаний, умений и практических навыков в выборе конструктивных решений и технологий строительства автодорожных тоннелей, а также способности к реализации и технико-экономическому обоснованию выбранных решений конструкций тоннелей под требуемые условия строительства.

Задачи дисциплины

- изучение методов инженерно-геологических изысканий; изучение возможных конструкций автодорожных тоннелей; изучение возможных расположений сооружений в плане и профиле; изучение способов и технологий строительства автодорожных тоннелей; изучение методов определения нагрузок, действующих на различные виды тоннелей; изучение применения современных материалов и современной техники при строительстве тоннелей; изучение нормативной базы проектирования и строительства подземных сооружений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные компетенции:

ПК-4 – способен и готов осуществлять координацию деятельности производственно-технического подразделения со смежными подразделениями строительной организации по объекту строительства (автодорожных мостов и тоннелей).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- физико-механические характеристики грунтов; технологию производства работ по сооружению тоннелей;

уметь:

- выбирать рациональные тип и конструкцию фундамента сооружения, выполнять расчеты оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний согласно действующих нормативно-технических документов, выполнять конструктивные разработки фундамента и его отдельных элементов с учетом заданного уровня надежности и экономичности;

владеть:

- методами расчета технико-экономического обоснования выбранных технологий, подбора процессов проектирования и строительства тоннелей.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Гидрология транспортных сооружений	Методы обследования мостовых и тоннельных сооружений	Проектирование автодорожных мостовых сооружений
Механика (техническая механика)	Технология металлов и сварки	
Автомобильные дороги, паромы и переправы	Основы САПР и надежности мостов и тоннелей	Эксплуатация и реконструкция мостовых сооружений
Основания и фундаменты автодорожных мостов	Инженерно-геодезические работы	
Основы изысканий мостовых и тоннельных переходов	Проектирование автодорожных мостовых сооружений	
	Городские транспортные сооружения	

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)
Контактная работа с преподавателем*:	88,6
лекции (Л)	36
практические занятия (ПЗ)	52
лабораторные работы (ЛР)	–
иные виды контактной работы	0,6 (0,35+0,25)
Самостоятельная работа обучающихся:	127,4
изучение теоретического курса	39
подготовка к текущему контролю	40
курсовая работа (курсовой проект)	–
подготовка к промежуточной аттестации	48,4 (11,75+36,65)
Вид промежуточной аттестации:	Зачет, экзамен
Общая трудоемкость	6/216

*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 УГЛУТУ от 25.02.2020 г.

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	Общие сведения. Тоннели, сооружаемые горным способом.	2	4	–	6	3
2	Инженерно-геологические изыскания проектирования тоннелей.	2	4	–	6	3
3	Конструкции обделок транспортных тоннелей, сооружаемых горным способом.	2	4	–	6	3
4	Защита тоннелей от подземных вод. Вентиляция, освещение и сигнализация в тоннелях.	2	4	–	6	3
5	Горное давление.	2	4	–	6	3
6	Статический расчет тоннельных обделок.	2	4	–	6	3
7	Сооружение тоннелей и проходка выработок горным способом.	2	4	–	6	3
8	Механизмы и оборудование для сооружения тоннелей горным способом.	2	4	–	7	3
9	Сооружение тоннелей щитовым способом.	2	4	–	7	4
10	Организация работ по сооружению тоннелей.	2	4	–	7	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
11	Сооружение тоннелей открытым способом	2	4	–	7	4
12	Способ опускных секций при строительстве подводных тоннелей.	2	4	–	8	4
13	Специальные способы строительства тоннелей.	2	4	–	10	4
Итого по разделам:		36	52	–	88	79
Промежуточная аттестация (зачет)		x	x	x	0,25	11,75
Промежуточная аттестация (экзамен)		x	x	x	0,35	35,65
Всего		216				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Общие сведения. Тоннели, сооружаемые горным способом

Тема 1. Исторический обзор тоннелестроения. Классификация и область применения подземных транспортных сооружений. Тоннельная терминология. Основные способы сооружения тоннелей: горный, щитовой. Специальные способы сооружения тоннелей.

Тема 2. Высотное положение, план и профиль автодорожных тоннелей. Тоннели как средство преодоления высотных и конструктивных препятствий. Требования к плану автодорожных тоннелей и подземных переходов. Односкатный и двухскатный профили тоннелей и случаи их применения, определение высотного положения тоннелей. Сравнение вариантов тоннельного пересечения. Выбор местоположения порталов.

Раздел 2. Инженерно-геологические изыскания проектирования тоннелей

Тема 3. Задачи, виды, объемы и способы изысканий. Особенности инженерно-геологических изысканий в подземном строительстве. Влияние различных инженерно-геологических факторов, технических явлений на устойчивость выработок. Физико-механические свойства пород и грунтов. Подземные воды и их влияние на подземные сооружения. Температура и подземные газы.

Раздел 3. Конструкции обделок транспортных тоннелей, сооружаемых горным способом

Тема 4. Материалы для тоннельных обделок. Разновидности бетона и типы вяжущих, набрызг-бетон и способы его нанесения. Поперечное сечение обделок тоннелей, габариты приближения строений, причина уширения и построение уширенных габаритов.

Тема 5. Требования к конструкциям обделок. Проектирование внутреннего очертания обделок. Конструкции основных типов сборных обделок тоннелей. Облицовочные обделки. Порталы, оголовки, ниши, камеры; рампы; сходы; их назначение и расположение.

Раздел 4. Защита тоннелей от подземных вод. Вентиляция, освещение и сигнализация в тоннелях

Тема 6. Поверхностный водоотвод и дренирование подземных вод. Противофильтрационные завесы. Гидроизоляция обделок и материалы для гидроизоляции. Способы создания гидроизоляционных покрытий. Внутри тоннельный водоотвод. Виды и конструкции водоотводных устройств для различных климатических зон.

Тема 7. Общие требования к проветриванию тоннелей. Вентиляция тоннелей в периоды строительства и эксплуатации. Определение объемов проветривания. Схемы подачи воздуха в тоннель. Продольная, поперечная, полупоперечная и продольно струйная системы вентиляции. Освещение тоннелей, сигнализация и связь.

Раздел 5. Горное давление

Тема 8. Определение напряжений в ненарушенном грунтовом массиве, напряжение в массиве, ослабленном выработкой. Понятие об устойчивости выработки, влияние на устойчивость различных факторов, формы обрушения выработок.

Тема 9. Понятие о горном давлении. Обзор основных теорий горного давления (гипотезы Гейка, Протоdjяконова и др.), аналитические и экспериментальные методы определения горного давления на обделки тоннелей.

Раздел 6. Статический расчет тоннельных обделок

Тема 10. Виды подземных транспортных сооружений (автотранспортные тоннели, пешеходные тоннели) и их конструкции. Основные положения расчета подземных сооружений. Классификация воздействий и нагрузок на транспортные подземные сооружения. Методы расчета обделок на заданные нагрузки. Схема работы подземной конструкции, понятие об упругом отпоре грунта и способы его определения.

Тема 11. Методика расчета обделок, формирование плоских расчетных схем конструкции обделки. Расчетная схема Метрогипротранса для подъемистого свода и обделки кругового очертания. Алгоритм расчета по методу сил. Прочностные расчеты сечений по предельным состояниям. Упругая и пластическая стадия работы материала обделок.

Раздел 7. Сооружение тоннелей и проходка выработок горным способом

Тема 12. Принципиальные схемы сооружения тоннеля. Способы раскрытия сечения выработок при сооружении тоннеля. Сооружение тоннелей в слабых грунтах. Проходка штолен, раскрытие колоты. Разработка на полный профиль. Временное крепление выработок, арочная полигональная крепь (область применения и конструкция). Анкерное крепление. Применение набрызг-бетона для временного крепления, податливые крепи, крепь в слабых грунтах.

Тема 13. Верхнее строение пути метрополитена. Рельсы. Рельсовые крепления. Устройство контактного рельса. Эскалаторы, траволаторы. Схемы, устройство, механизмы. Расчет пропускной способности. Лестничные сходы, пандусы в подземных переходах, при устройстве вестибюлей метро.

Раздел 8. Механизмы и оборудование для сооружений тоннелей горным способом

Тема 14. Механизмы и оборудование для разработки грунта, буровзрывной способ разработки грунта. Паспорт буровзрывных работ. Оборудование для бурения шпуров и скважин: перфораторы, буровые установки, буровые рамы. Горнопроходческие комбайны. Область применения.

Тема 15. Механизмы и оборудование для уборки породы. Классификация породопогрузочных машин. Машины циклического и непрерывного действия. Погрузочно-транспортные машины. Рельсовый и автомобильный транспорт (бункера-вагонки, ленточные и скребковые конвейеры).

Раздел 9. Сооружение тоннелей щитовым способом

Тема 16. Сущность способа, классификация проходческих щитов. Немеханизированные щиты, их основные элементы. Особенности устройства механизированных щитов. Основы расчета щитов. Определение геометрических размеров щитов. Гидрооборудование. Механизмы для монтажа обделки, классификация блокоукладчиков.

Тема 17. Подготовительные работы при щитовой проходке тоннеля – конструкция и оборудование щитовых камер. Проходка тоннелей немеханизированными щитами в различных инженерно-геологических условиях, разработка и крепление забоя в неустойчивых грунтах. Щитовая проходка в мягких и скальных грунтах. Разработка и крепление забоя в смешанных

грунтах, мягких грунтах с применением малой механизации (отбойные молотки, пневматические лопаты, тоннельные ножи). Особенности проходки частично механизированным щитом с выполнением буровзрывных работ в забое щита.

Тема 18. Монолитно-прессованные обделки и технология их сооружения. Сборные обделки, их классификация и способы сооружения. Конструкции из тюбингов, блоков, ребристых блоков, их форма и ширина колец. Типы стыков. Принципы и методы гидроизоляции элементов сборных обделок, гидроизоляция швов, отверстий. Материалы для гидроизоляционных работ.

Раздел 10. Организация работ по сооружению тоннелей

Тема 19. Разработка проектной документации. Основные этапы строительства, общая схема организации работ, разработка схем комплексной механизации. Подготовительные операции, строительная площадка. Врезка и возведение порталов, открытие дополнительных забоев. Раскрытие фронта тоннельных работ. Циклограммы на проходческие работы, график строительства. Охрана труда и техники безопасности.

Раздел 11. Сооружение тоннелей открытым способом

Тема 20. Особенности конструкций тоннелей, сооружаемых открытым способом. Разновидности открытого способа: котлованный, траншейный, щитовой. Способы крепления котлованов. Способы разработки грунта, расчет временной крепи котлованов. Технология производства работ.

Тема 21. Траншейный способ строительства тоннелей (Сущность, способы. Технология работ. Оборудование для разработки траншей. Разработка грунта в траншее). Возведение «стен в грунте» из монолитного железобетона. Возведение «стен в грунте» из сборного железобетона. Струйная технология возведения подземных конструкций. Выемка грунта и возведение тоннеля.

Раздел 12. Способ опускных секций при строительстве подводных тоннелей

Тема 22. Конструкции опускных секций, сущность способа. Изготовление секций. Разработка грунтов. Подготовка оснований, песчаные подушки. Погружение секций и стыкование секций.

Раздел 13. Специальные способы строительства тоннелей

Тема 23. Способ продавливания. Способ экранирования. Искусственное водопонижение. Способ искусственного жидкого и сухого замораживания горных пород, способы водопонижения.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час (очная форма)
6 семестр			
1	Проектирование плана и профиля наземного тоннельного участка трассы. Оценка инженерно-геологических условий трассы.	Практическая работа. Семинар-конференция	2
2	План и профиль подводных тоннелей. Оценка инженерно-геодезических и геологических условий трассы. Сравнение вариантов подводного пересечения.	Практическая работа. Семинар-конференция	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час (очная форма)
3	Проектирование конструкций обделок автодорожных тоннелей в различных инженерно-геологических условиях. Техничко-экономическое обоснование выбора конструкции обделки.	Практическая работа. Семинар-конференция	2
4	Габариты приближения строений, причина уширения и построение уширенных габаритов тоннельных обделок.	Практическая работа. Семинар-конференция	2
5	Выбор внутреннего очертания обделки в зависимости от заданных габаритов, условий статической работы конструкции обделки, инженерно-геологических условий.	Практическая работа. Семинар-конференция	2
6	Проектирование местоположения и конструкции портала или оголовка. Расчет естественной и искусственной вентиляции тоннеля в период строительства. Выбор системы вентиляции (продольная, поперечная, полупоперечная и продольно струйная).	Практическая работа	2
7	Выбор материалов для гидроизоляции обделок. Способы создания гидроизоляционных покрытий. Виды и конструкции водоотводных устройств тоннелей и метрополитенов.	Практическая работа	2
8	Выбор расчетного кольца по длине тоннеля. Расчет нагрузок, действующих на тоннельную обделку. Выбор расчетной схемы. Выбор схемы бетонирования обделки. Расчет параметров опалубки.	Практическая работа	2
9	Методы расчета горного давления, действующего на обделку тоннеля.	Практическая работа	2
10	Расчет монолитной обделки. Проверка прочности сечений обделки по предельным состояниям. Армирование монолитных железобетонных обделок.	Практическая работа	2
7 семестр			
1	Выбор конструкции щита и структуры щитового механизма в разных грунтовых условиях.	Практическая работа	2
2	Выбор конструкции круговой тоннельной обделки, сооружаемой щитовым способом в разных грунтовых условиях. Техничко-экономическое обоснование выбора конструкции обделки.	Практическая работа	2
3	Детальная проработка элементов конструкции сборной круговой тоннельной обделки с помощью системы автоматизированного проектирования (AutoCad).	Практическая работа	2
4	Расчет обделок кругового очертания сооружаемых щитовым способом. Выбор расчетного кольца по длине тоннеля. Расчет нагрузок на обделки.	Практическая работа	2
5	Выбор расчетной схемы для сборной круговой обделки тоннеля. Статический расчет обделки с применением программно-вычислительного комплекса.	Практическая работа	2
6	Армирование тоннельной обделки. Проверочный расчет.	Практическая работа	2
7	Выбор конструкции водоотводных устройств и видов гидроизоляции в тоннелях, сооружаемых щитовым способом.	Практическая работа	2
8	Выбор системы и расчет вентиляции тоннеля, сооружаемого щитовым способом.	Практическая работа	3
9	Выбор способа сооружения тоннеля. Описание	Практическая работа	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час (очная форма)
	технологического процесса. Составление циклограммы и графика производства работ при применении щитовой проходки.		
10	Проектирование тоннелей, возводимых открытым способом. Выбор конструкций обделки при котлованном и траншейном способе строительства.	Практическая работа	3
11	Выбор способов крепления котлованов при открытом способе строительства. Проектирование металлического шпунтового ограждения котлована с помощью системы автоматизированного проектирования (AutoCad).	Практическая работа	3
12	Расчет шпунтового ограждения котлована.	Практическая работа	3
13	Выбор конструкции щита и структуры щитового механизма в разных грунтовых условиях.	Практическая работа	3
Итого часов:			52

5.4 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час (очная форма)
1	Общие сведения. Тоннели, сооружаемые горным способом.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	3
2	Инженерно-геологические изыскания проектирования тоннелей.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	3
3	Конструкции обделок транспортных тоннелей, сооружаемых горным способом.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	3
4	Защита тоннелей от подземных вод. Вентиляция, освещение и сигнализация в тоннелях.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	3
5	Горное давление.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	3
6	Статический расчет тоннельных обделок.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	3
7	Сооружение тоннелей и проходка выработок горным способом.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	3
8	Механизмы и оборудование для сооружения тоннелей горным способом.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	3
9	Сооружение тоннелей щитовым способом.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	4
10	Организация работ по сооружению тоннелей.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	5
11	Сооружение тоннелей открытым способом	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	4
12	Способ опускных секций при строительстве подводных тоннелей.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	5
13	Специальные способы строительства тоннелей.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	6
14	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75
15	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзамену	35,65
Итого:			127,4

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Дергунов, С. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебное пособие / С. Дергунов ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 184 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259163 – Текст : электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Краснощёков, Ю.В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений : учебное пособие : [16+] / Ю.В. Краснощёков, М.Ю. Заполева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 317 с. : – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565011 – Библиогр.: с. 308 - 312. – ISBN 978-5-9729-0301-6. – Текст : электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Машины и оборудование для горностроительных работ : учебное пособие / Л.И. Кантович, Г.Ш. Хазанович, В.В. Волков и др. ; ред. Г.Ш. Хазанович, Л.И. Кантович. – Москва : Горная книга, 2013. – 447 с. – (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228931 – ISBN 978-5-98672-261-0. – Текст : электронный.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
5	Колоколов, С.Б. Подземные сооружения городов : учебное пособие / С.Б. Колоколов ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 144 с. : – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258857 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Управление риском и конструкционная безопасность строительных объектов : учебное пособие / А.П. Мельчаков, Д.А. Байбурин, Е.В. Шукутина, А.Х. Байбурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3847-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/123671 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Чередниченко, Т.Ф. Освоение подземного пространства при проектировании и строительстве уникальных зданий и сооружений : учебное пособие / Т.Ф. Чередниченко, О.Г. Чеснокова, В.Д. Тухарели ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. – Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 99 с. : – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434816 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-98276-756-1. – Текст : электронный.	2015	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.

Методическое обеспечение по дисциплине

Автодорожные мосты и тоннели: основные понятия, термины и определения : методические указания для проведения занятий семинарского типа, организации самостоятельной работы, выполнения выпускной квалификационной работы обучающихся всех форм обучения по направлениям подготовки 08.03.01 и 08.04.01 «Строительство» (направленность (профиль) - «Автодорожные мосты и тоннели») / О.В. Алексеева, О.С. Гасилова, Д.В. Демидов [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет, Инженерно-технический институт, Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры. – Екатеринбург, 2020. – 54 с. – Текст : электронный.– URL:<https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/10048>

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ(<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. Режим доступа: <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов Российской Федерации(<http://gostexpert.ru/>);
2. Информационные базы данных Росреестра(<https://rosreestr.ru/>);
3. ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
4. Транспортный консалтинг (http://trans-co.ru/?page_id=13);
5. Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

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
ПК-4 –способени готов осуществлять руководство деятельностью производственно-технических и технологических структурных подразделений строительной организации по созданию автодорожных мостов и тоннелей	Промежуточный контроль: тестовые вопросы к зачету, экзамену. Текущий контроль: опрос, тестирование.

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

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на зачете (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-4):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51–100% заданий – оценка «зачтено»;
- менее 51 % заданий – оценка «не зачтено».

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенцииПК -4):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51–100% заданий – оценка «зачтено»;
- менее 51% заданий – оценка «не зачтено».

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы опроса (текущий контроль формирования компетенцииПК-4):

– «зачтено» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

– «не зачтено» – обучающийся 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 докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенцииПК -4):

– «зачтено» – работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

– «не зачтено» – обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, 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

Задания в тестовой форме к зачету (промежуточный контроль)

Какие показатели входят в состав физико-механических характеристик грунтов?	#Плотность грунта и его частиц и влажность. #Коэффициент пористости. #Гранулометрический состав для крупнообломочных грунтов и песков. #Влажность на границах пластичности и текучести, число пластичности и показатель текучести для глинистых грунтов. #Угол внутреннего трения, удельное сцепление, модуль деформации и коэффициент поперечной деформации грунтов. #Временное сопротивление при одноосном сжатии, показатели размягчаемости и растворимости для скальных грунтов.
Какие факторы должны учитываться в расчетных моделях строительных конструкций?	#Факторы, определяющие напряженно-деформированное состояние. #Особенности взаимодействия элементов строительных конструкций между собой и с основанием. #Пространственная работа строительных конструкций. #Геометрическая и физическая нелинейность. #Пластические и реологические свойства материалов и грунтов. #Возможность образования трещин.

<p>В каких условиях допускается применять обделку из чугунных тубингов?</p>	<p>#В несвязных водоносных грунтах. #В слабых глинистых грунтах. #при притоках воды в забой свыше 20 м³/ч . На участках опасных в карстово-суффозионном отношении. На кривых с радиусом менее 300 м. На участках линии с продольным уклоном более 40 %.</p>
<p>К каким категориям относятся электроприемники в части обеспечения надежности электроснабжения?</p>	<p>#Особая группа электроприемников категории I - системы диспетчеризации, дистанционного управления электроустановками, связи, видеонаблюдения заградительной и оповестительной сигнализации, контроля доступа, контроля газового состава воздуха, автоматической пожарной сигнализации, громкоговорящего оповещения и управления эвакуацией, аварийное освещение тоннеля и штольни. Особая группа электроприемников категории I - сеть путейских ящиков и другие неотчетственные потребители. #Электроприемники категории I - системы противопожарной защиты, вентиляционные установки, водоотливные установки, рабочее освещение тоннеля и штольни, электрообогрев водоотводных лотков тоннеля. Электроприемники категории I - системы диспетчеризации, дистанционного управления электроустановками, связи, видеонаблюдения заградительной и оповестительной сигнализации, контроля доступа, контроля газового состава. #Электроприемники категории III - сеть путейских ящиков и другие неотчетственные потребители. Электроприемники категории III - системы противопожарной защиты, вентиляционные установки, водоотливные установки, рабочее освещение тоннеля и штольни, электрообогрев водоотводных лотков тоннеля.</p>
<p>Какую максимальную допустимую скорость движения воздуха следует принимать?</p>	<p>#В транспортной зоне тоннеля - 6 м/с без учета движения транспортных средств (при специальном обосновании - 10 м/с). В транспортной зоне тоннеля - 5 м/с без учета движения транспортных средств (при специальном обосновании - 15 м/с). #В продольных вентиляционных каналах - 20 м/с (при обосновании - 25 м/с). В продольных вентиляционных каналах - 25 м/с (при обосновании - 30 м/с). #В поперечных вентиляционных каналах - 10 м/с. В поперечных вентиляционных каналах - 5 м/с.</p>
<p>Какой срок службы должны обеспечивать принимаемые технические решения, конструкции и материалы?</p>	<p>#Срок не менее 100 лет. Срок не менее 90 лет. #Срок службы 100 лет и более. Срок службы 110 лет и более. Срок службы не менее 50 лет. Срок службы 50 лет и более.</p>
<p>Что должны иметь тоннели, штольни и другие притоннельные сооружения, располагаемые в подземных выработках?</p>	<p>#Должны иметь постоянную крепь-обделку. Должны иметь временную крепь-обделку. #Должны иметь крепь-обделку. Должны иметь временную и постоянную крепь-обделку. Должны иметь постоянную крепь. Должны иметь временную крепь.</p>

С чем следует совмещать при устройстве эвакуационных выходов (выработок) в рядом расположенный тоннель или штольню камеры?	<p>#Следует совмещать с входом в выработки.</p> <p>#Камеры следует совмещать с входом в выработки.</p> <p>Следует совмещать с входом в притоннельные сооружения.</p> <p>Следует совмещать с входом в технические помещения.</p> <p>Следует совмещать с входом в штольни.</p> <p>Следует совмещать с порталами.</p>
Что необходимо предусматривать при "проектировании двух близкорасположенных тоннелей длиной свыше 600 м для раздельного движения транспорта в разных направлениях"	#можно предусматривать соединение их межтоннельными проходами (сбояками).
	<p>#Можно предусматривать соединение их межтоннельными проходами (сбояками) для обеспечения возможности перехода людей в случае пожара или другой нештатной ситуации.</p> <p>#Можно предусматривать их соединение.</p> <p>Можно предусматривать эвакуационные выходы.</p> <p>Можно предусматривать служебные помещения.</p> <p>Можно предусматривать общие служебные помещения.</p>
Выбор трасс тоннелей и комплексов сооружений тоннельного перехода выполняется взаимосвязано с выбором какой трассы?	<p>#... трассы железной и автомобильной дороги.</p> <p>#... трассы железной дороги.</p> <p>#... трассы автомобильной дороги.</p> <p>... трассы метрополитена.</p> <p>... трассы коммуникаций.</p> <p>... трассы соседнего тоннельного перехода.</p>
Чем определяются основные параметры поперечного сечения автодорожных тоннелей?	Максимальным продольным уклоном.
	<p>Радиусами кривых в плане.</p> <p>Расчетной скоростью движения.</p> <p>#Габаритом приближения строений и оборудования.</p> <p>Параметрами обделки.</p>
Каким критериям должны отвечать ограждающие несущие конструкции (обделки) и внутренние несущие конструкции тоннельных сооружений?	<p>#Категорией автомобильной дороги и длиной тоннеля.</p> <p>#Требованиям прочности.</p> <p>#Требованиям надежности и долговечности.</p> <p>#Огнестойкости.</p> <p>Экономичности.</p> <p>Ремонтопригодности.</p>
Какой должна быть минимальная толщина элементов обделки и порталов?	<p>Унифицированности конструкций.</p> <p>Бутобетонные порталы, оголовки и стены рамп - 600 мм.</p> <p>#Железобетонные порталы, оголовки и стены рамп - 150 мм.</p> <p>Несущие набрызг-бетонные обделки - 80 мм.</p> <p>#Своды и стены тоннельной обделки из монолитного бетона и железобетона - 200 мм.</p> <p>#Бутобетонные порталы, оголовки и стены рамп - 500 мм.</p>
Какова минимальная толщина защитного слоя бетона до рабочей арматуры для сборных и монолитных железобетонных обделок?	<p>#Бетонные порталы, оголовки и стены рамп - 300 мм.</p> <p>#Для сборной и монолитной железобетонной обделки толщиной от 300 до 500 мм - 30 мм.</p> <p>Для сборной и монолитной железобетонной обделки толщиной от 300 до 500 мм - 50 мм.</p> <p>Для набрызг-бетонной обделки любой толщины - 40 мм.</p> <p>#Для сборной и монолитной железобетонной обделки толщиной свыше 500 мм - 40 мм.</p> <p>#Для обделки, сооружаемой методом опускных секций и толщиной до 1000 мм - 30 мм.</p>

Исходя из каких факторов следует устанавливать предельно допустимую ширину раскрытия трещин?	#Эстетических соображений. #Требований к проницаемости конструкций. #Длительности действия нагрузки. #Вида арматурной стали и ее склонности к развитию коррозии в трещине. Применяемых отделочных материалов. Тепловлажностного режима помещений.
--	--

Контрольные вопросы для текущего опроса (текущий контроль)

1. Классификация и область применения подземных транспортных сооружений.
2. Тоннельная терминология.
3. Основные способы сооружения тоннелей: горный, щитовой.
4. Специальные способы сооружения тоннелей.
5. Поверхностный водоотвод и дренирование подземных вод.
6. Противофильтрационные завесы.
7. Гидроизоляция обделок и материалы для гидроизоляции.
8. Способы создания гидроизоляционных покрытий. Внутри тоннельный водоотвод. Виды и конструкции водоотводных устройств для различных климатических зон.
9. Общие требования к проветриванию тоннелей.
10. Вентиляция тоннелей в периоды строительства и эксплуатации.
11. Определение объемов проветривания.
12. Схемы подачи воздуха в тоннель.
13. Продольная, поперечная, полупоперечная и продольно струйная системы вентиляции.
14. Освещение тоннелей, сигнализация и связь.
15. Определение напряжений в ненарушенном грунтовом массиве, напряжение в массиве, ослабленном выработкой.
16. Понятие об устойчивости выработки, влияние на устойчивость различных факторов, формы обрушения выработок.
17. Понятие о горном давлении.
18. Обзор основных теорий горного давления (гипотезы Гейка, Протождяконова и др.), аналитические и экспериментальные методы определения горного давления на обделки тоннелей.
19. Верхнее строение пути метрополитена.
20. Рельсы. Рельсовые крепления. Устройство контактного рельса.
21. Эскалаторы, траволаторы. Схемы, устройство, механизмы.
22. Расчет пропускной способности.
23. Лестничные сходы, пандусы в подземных переходах, при устройстве вестибюлей метро.
24. Механизмы и оборудование для разработки грунта, буровзрывной способ
25. Особенности конструкций тоннелей, сооружаемых открытым способом.
26. Разновидности открытого способа: котлованный, траншейный, щитовой.
27. Способы крепления котлованов.
28. Способы разработки грунта, расчет временной крепи котлованов.
29. Технология производства работ.
30. Траншейный способ строительства тоннелей (Сущность, способы. Технология работ. Оборудование для разработки траншей. Разработка грунта в траншее).
31. Возведение «стен в грунте» из монолитного железобетона.
32. Возведение «стен в грунте» из сборного железобетона.
33. Струйная технология возведения подземных конструкций.
34. Выемка грунта и возведение тоннеля.
35. Конструкции опускных секций, сущность способа.

36. Изготовление секций.
37. Разработка грунтов.
38. Подготовка оснований, песчаные подушки.
39. Погружение секций и стыкование секций.
40. Способ продавливания.
41. Способ экранирования.
42. Искусственное водопонижение.
43. Способ искусственного жидкого и сухого замораживания горных пород, способы водопонижения.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«Зачтено» (Отлично)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся умеет выбирать рациональные тип и конструкцию фундамента сооружения, выполнять расчеты оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний согласно действующих нормативно-технических документов, выполнять конструктивные разработки фундамента и его отдельных элементов с учетом заданного уровня надежности и экономичности; владеет методами расчета технико-экономического обоснования выбранных технологий, подбора процессов проектирования и строительства тоннелей.
Базовый	«Зачтено» (хорошо)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся умеет выбирать рациональные тип и конструкцию фундамента сооружения, выполнять расчеты оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний согласно действующих нормативно-технических документов, выполнять конструктивные разработки фундамента и его отдельных элементов с учетом заданного уровня надежности и экономичности; владеет методами расчета технико-экономического обоснования выбранных технологий, подбора процессов проектирования и строительства тоннелей.
Пороговый	«Зачтено» (Удовлетворительно)	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся не умеет выбирать рациональные тип и конструкцию фундамента сооружения, выполнять расчеты оснований и фундаментов по первой и второй группам предельных состояний согласно действующих нормативно-технических документов, выполнять конструктивные разработки фундамента и его отдельных элементов с учетом заданного уровня надежности и экономичности; частично владеет методами расчета технико-экономического обоснования выбранных технологий, подбора процессов проектирования и строительства тоннелей.
Низкий	«Не зачтено» (Неудовлетворительно)	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. Обучающийся не умеет выбирать рациональные тип и конструкцию фундамента сооружения, выполнять расчеты оснований и фундаментов по

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		первой и второй группам предельных состояний согласно действующих нормативно-технических документов, выполнять конструктивные разработки фундамента и его отдельных элементов с учетом заданного уровня надежности и экономичности; не владеет методами расчета технико-экономического обоснования выбранных технологий, подбора процессов проектирования и строительства тоннелей.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, 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 обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся 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 обучающихся.

Формы самостоятельной работы обучающихся 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;

- написание рефератов по теме дисциплины;

- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Проектирование и строительство автодорожных тоннелей» обучающимися направления 08.03.01 «Строительство» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка докладов и презентаций;

- выполнение тестовых заданий;

- подготовка к зачету.

Подготовка презентаций и докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры презентации, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Данные тесты могут использоваться:

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

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45–60 секунд на один вопрос. Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету, 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».

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 расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Windows 7 Licence 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- OfficeProfessionalPlus 2010;
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- «Антиплагиат.ВУЗ».

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
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран).