

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Колин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 13.10.2023 09:35:31

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547bbd40cdf1bdc60ae2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан института _____

«20» января 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы строительного дела

Уровень основной образовательной программы

академический бакалавриат

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль) Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Форма обучения очная, заочная

Институт инженерно–технологический

Статус дисциплины базовая Б1.Б.18

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

Учебный план набора 2020 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СЕМЕСТРАМ

Семестр/ курс	Учебные занятия (час.)						Самостоятельная работа	Форма итоговой аттестации	
	Общий объём	аудиторные				Контроль СР			
		Всего	Лекции	ЛЗ	ПЗ				КП-КР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения									
6	144	58	30	-	28		27	59	Экзамен
7	144	54	22	16	16		36	54	Экзамен
Всего	288	112	52	16	44		63	113	
Заочная форма обучения									
3к	144	14	8	-	6		9	121	Экзамен
4к	144	16	6	4	6		9	119	Экзамен
Всего	288	30	14	4	12		18	240	

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачётных единицах 8 ЗЕТ.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утверждённого 6 марта 2015, приказ №160, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» января 2016 г., протокол № 5.

Разработчики: к.т.н., доцент
Инженерно-технологического
института
(должность, институт)

_____ (подпись)

/Бойко В.Г.
(Ф.И.О.)

Руководитель образовательной
программы: к.б.н., доцент
Инженерно-технологического
института
(должность, институт)

_____ (подпись)

/Свитайло Л.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на совете института, протокол № 5
от «20» января 2020 г.

1 Цели и задачи дисциплины:

Раздел 1. Инженерные конструкции

Научить проектировать технически целесообразные и прогрессивные инженерные конструкции из металла, дерева, пластмасс, бетона и железобетона на мелиоративных объектах, объектах природообустройства и охраны природы.

Раздел 2. Механика грунтов, основания и фундаменты

Цель - изучение дисциплины и ознакомление студентов с существующими нормами проектирования строительства и эксплуатации оснований и фундаментов в различных условиях;

Задачи дисциплины: закрепление полученных знаний и успешное применение их в практике проектирования и строительства фундаментов и их оснований.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: базовая (Б1.Б.18). Дисциплина осваивается в 6-7 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Требования к уровню освоения содержания дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-7, ПК-1, 13:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1);
- способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13).

В результате освоения дисциплины студент должен

Раздел 1. Инженерные конструкции

Знать:

- основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям;
- основные свойства и характеристики материалов (сталь, древесина, бетон, арматура) применяемых для конструкций;
- конструктивные схемы зданий и сооружений мелиоративного имприродоохранного назначения, их конструктивные элементы;
- основные принципы расчета прочности и устойчивости конструкций (первая группа предельных состояний), прочности средств их соединений.

Уметь:

- применять методы расчета по предельным состояниям на прочность, жесткость и устойчивость элементов и систем;
- применять современные конструкционные материалы природообустройства и водопользования.

Владеть:

- навыками компоновки инженерных сооружений и зданий, расчета и конструирования плит, балок, ферм, стоек, колонн и средств их соединения.

Раздел 2. Механика грунтов, основания и фундаменты**Знать:**

- виды оснований и фундаментов, номенклатуру и свойства грунтов оснований и фундаментов различных сооружений;
- законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок;
- расчеты оснований по двум предельным состояниям;

Уметь:

- проектировать фундаменты и их основания со Сводом правил с тем, чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию возведения на нем сооружения;

Владеть:

- методами проектирования фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах; способами улучшения свойств грунтов как оснований сооружений.

4 Объем дисциплины (модуля) 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 составляет __8__ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Семестры				Всего часов
	6	7	3к зо	4к зо	
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), (всего)	58	54	14	16	112/32
В том числе:					
Лекции (Л)	30	22	8	6	52/14
Практические занятия (ПЗ)	28	16	6	6	44/12
Лабораторные занятия (ЛР)	-	16	-	4	16/4
Семинары (С)					
Курсовой проект (работа)					
Коллоквиумы (К)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
Самостоятельная работа (всего)	59	54	121	119	113/240
В том числе:					
Курсовая работа,					-
Расчётно-графические работы (РГР)	38	30			68
Реферат (Р)					
Контрольная работа (КР)			69	60	
Изучение теоретического материала	21	24	39	30	45/69

<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			13	29	/42
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен/ экзамен
Контроль самостоятельной работы	27	36	9	9	63/18
Общая трудоёмкость	час	144	144	144	288/288
	зач. ед.	4	4	4	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6 семестр		
1	Инженерные конструкции и методы их расчета	<p>1.1 Общие сведения о заданиях и сооружениях. Здания и сооружения природоохранного, мелиоративного назначения, их классификация. Конструктивные элементы зданий и сооружений.</p> <p>Материалы, применяемые для инженерных конструкций. Рациональные области применения конструкций из различных строительных материалов (металл, железобетон, дерево).</p> <p>1.2 Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний, постоянные и особые нагрузки. Сочетание нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Сущность расчета по двум группам состояний.</p>
2	Металлические конструкции	<p>2.1 Металлы, применяемые для инженерных конструкций. Стали и другие металлы для различных конструкций, их физико-механические свойства. Классификация строительных сталей. Углеродистые легированные стали. Марки строительных сталей. Выбор марок сталей для строительных конструкций. Сортаменты строительных сталей. Гнутые профили. Трубы. Технические и Экономические преимущества различных профилей. Характеристики отдельных типов профилей и рекомендуемые области применения. Конструктивные минимумы.</p> <p>Коррозия металлических конструкций и меры борьбы с нею.</p> <p>2.2. Работа и расчет металлических элементов на центральное растяжение, центральное сжатие, изгиб, внецентральное растяжение и сжатие, косой изгиб. Обеспечение прочности и устойчивости. Приведение длины сжатых элементов и предельные гибкости. Проверки прогибов изгибаемых элементов, предельные прогибы. Подбор сечений растянутых, сжатых и изгибаемых элементов.</p>

		<p>2.3.Соединение элементов металлических конструкций. Сварные и болтовые соединения, области их рационального применения.</p> <p>Сварные соединения. Способы сварки. Выбор способа сварки для изготовления и монтажа различных конструкций. Виды сварных соединений: встык, внахлест (угловые, лобовые и фланговые швы), соединения тавром и в угол. Подготовка элементов под сварку. Температурные воздействия сварки и усадочные напряжения. Меры для уменьшения их вредного влияния. Работа и расчет стыковых сварных соединений и соединений внахлест. Расчет угловых швов по металлу шва и металлу границы сплавления. Конструктивные требования к сварным соединениям. Минимальные и максимальные размеры сварных швов.</p> <p>Болтовые соединения. Их классификация и области рационального применения. Работа и расчет болтовых соединений на обычных и высокопрочных болтах. Конструктивные требования по размещению болтов в соединениях.</p> <p>2.4.Балки и балочные конструкции. Общая характеристика балок и балочных конструкций. Прокатные и составные балки. Компоновка балочных клеток, сопряжение балок.</p> <p>Расчет балок по первой и второй группам предельных состояний. Подбор сечения прокатной прочности, устойчивости и жесткости балки, проверки прочности, устойчивости и жесткости.</p> <p>Составные балки. Подбор сечения составных балок. Определение высоты составных и конструктивные указания о назначении других основных размеров балок; учет влияния производственных и экономических факторов. Проверки балки с принятым сечением на прочность, общую устойчивость и жесткость. Изменение поперечного сечения балки по ее длине. Дополнительные проверки в местах изменения я сечения балки. Обеспечение местной устойчивости элементов составных балок. Ребра жесткости.</p> <p>Соединение поясов со стенкой (поясные швы) Опорные концы балок. Стыки элементов составных балок: заводские и монтажные.</p> <p>2.5.Стальные колонны и стойки. Общая характеристика стоек и колон, область их применения.</p> <p>Сплошные и сквозные стержни:</p> <ul style="list-style-type: none"> -расчет сплошных прокатных и составных стержней; -их устойчивость; -определение несущей способности и подбор сечения; -обеспечение местной устойчивости элементов сплошных стержней. <p>Сквозные составные стержни. Влияние типа решетки на их устойчивость Приведенная гибкость. Определение несущей способности и подбор сечения.</p> <p>Соединительные решетки сквозных стержней</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>(раскосные и безраскосные) Конструирование и расчет решеток и их креплений к ветвям. Базы и оголовки колона и стоек.</p> <p>2.6.Каркасные одноэтажные здания производственного назначения. Каркасные одноэтажные здания, их классификация. Области применения зданий в мелиоративном и природоохранном строительстве. Продольные и поперечные рамы зданий. Обеспечение пространственной жесткости каркаса. Связи. Конструктивные элементы рам.</p> <p>Покрытия зданий по стропильным фермам. Системы покрытий. Покрытия с прогонами и без прогонов.</p> <p>Стропильные легкие фермы. Области их рационального применения. Выбор контура ферм. Типы решеток ферм и выбор типа решетки. Назначение высоты ферм и разбивка их на панели. Обеспечение пространственной жесткости плоских ферм; связи, их размещение, типы решеток связей.</p> <p>Типы сечений поясов и решеток ферм. Выбор типа сечений и подбор сечений элементов ферм. Расчетная длина элементов ферм. Конструирование и расчет узлов ферм с узловыми фасонками и без них. Назначение размеров и очертания фасонки. Разбивка ферм на отправочные элементы.</p> <p>2.7.Затворы гидротехнических сооружений. Общие сведения о затворах, применяемых в мелиоративном строительстве. Плоские и сегментные затворы. Основные элементы затворов.</p> <p>Нагрузки, действующие на затвор. Расчет и конструирование основных элементов плоских и сегментных затворов: обшивки, балочной клетки, ригелей, ног порталов, связей. Особенности расчета и конструирование опорно-ходовых частей. Уплотнения затворов.</p>
3	Деревянные конструкции и конструкции из пластмасс	<p>3.1. Древесина, применяемая для изготовления конструкций. Области применения древесины в мелиоративном строительстве. Породы строительной древесины. Физико-механические свойства древесины, зависимость их от различных факторов. Сортамент строительной древесины. Требования, предъявляемые к древесным материалам, применяемым в несущих конструкциях Конструктивные минимумы. Предохранение элементов деревянных конструкций от гниения, возгорания, вредных химических воздействий и от повреждения насекомыми.</p> <p>3.2.Работа и расчет элементов деревянных конструкций. Особенности расчета деревянных конструкций по предельным состояниям. Нормативные и расчетные сопротивления древесины, зависимость их от различных факторов. Влияние пороков древесины на ее работу, влияние ослаблений. Работа и расчет деревянных элементов центральное растяжение, центральное сжатие и изгиб. Приведенные длины сжатых элементов.</p>

		<p>Пределные гибкости сжатых элементов. Пределные прогибы изгибаемых элементов. Работа и расчет внецентренно-растянутых и внецентренно-сжатых элементов.</p> <p>3.3.Соединения деревянных элементов. Средства соединения элементов деревянных конструкций. Сращивание и сплачивание. Общая характеристика средств соединения. Влияние условий эксплуатации и условий изготовления конструкций на выбор средств соединения.</p> <p>Клей как средство соединения элементов деревянных конструкций. Материалы, применяемые для клеевых конструкций. Требования, предъявляемые к клею и древесине в клеевых конструкциях. Типы клеевых соединений. Конструктивные требования. Лобовые врубки. Врубки с одним и двумя зубьями. Работа врубок на смятие и скалывание. Конструирование и расчет врубок при брусчатом и круглом лесном материале</p> <p>Цилиндрические нагели. Односрезные, двухсрезные Многосрезные нагельные соединения. Работа Нательных соединений. Конструирование и расчет нагельных соединений. и Расположение нагелей и гвоздей в соединении. Соединения на металлических зубчатых пластинах.</p> <p>3.4.Деревянные конструкции в строительстве. Деревянные конструкции в строительстве (водопроводящие сооружения, затворы, ограждающие и несущие конструкции). Клееные балки. Додатоклеенные и клефанерные балки Работа, расчет и конструирование балок. Обеспечение устойчивости фанерной стенки балки Деревянные фермы Брусчатые и дощатоклеенные фермы. Металлодеревянные фермы. Расчет и конструирование ферм. Узловые соединения ферм</p> <p>3.5.Конструкции из пластмасс в строительстве. Основные сведения о пластмассах. Области применения конструкций из пластмасс в строительстве. Полимерные трубы, мягкие оболочки, пленочные противофильтрационные экраны.</p>
4	Железобетонные конструкции.	<p>4.1. Общие сведения железобетонных конструкциях. Основные принципы работы железобетонных конструкций Совместная работа бетона и арматурной стали. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях.</p> <p>Способы создания предварительного напряжения. Монолитные, сборные и сборно-монолитные железобетонные конструкции. Материалы для Железобетонных конструкций. Бетон, Классификация бетонов. Тяжелый бетон. Прочность бетона и его деформативные свойства под нагрузкой.</p> <p>Арматура. Классификация арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Классы арматурной стали. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Закладные</p>

детали. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка ненапрягаемой и напрягаемой арматуры. Определение длины анкеровки. Усадка, набухание и ползучесть железобетона. Коррозия и кавитационная эрозия железобетона.

4.2. Основы теории расчета железобетонных конструкций. Работа железобетонных элементов при создании предварительного напряжения. Приведенные характеристики сечения железобетонного элемента. Величина предварительного натяжения арматуры. Потери предварительных напряжений. Определение напряжений в бетоне и арматуре. Наибольшие допустимые напряжения обжатия бетона. Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов под внешней нагрузкой. Три стадии работы сечений элементов и случаи их разрушения по нормальному сечению. Граничная высота сжатой зоны, Особенности расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Трещиностойкость железобетонных конструкций. Категории требований к трещиностойкости.

4.3. Конструирование и расчет прочности изгибаемых элементов. Изгибаемые железобетонные элементы. Плиты и балки, области применения. Балочные плиты. Типы поперечных сечений. Назначение основных размеров. Монолитные, сборные и сборно-монолитные плиты. Способы их армирования. Балки. Типы поперечных сечений. Предварительное назначение размеров. Размещение продольной, поперечной и конструктивной арматуры. Армирование балок сварными и вязаными каркасами. Особенности конструирования предварительно напряженных элементов: расположение напрягаемой арматуры вдоль элемента и в поперечном сечении, усиление концевых участков, размещение строповочных устройств и др. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Подбор сечения и проверка прочности. Особенности работы, конструирования и расчета прочности элементов с двойной арматурой. Учет работы предварительно напряженной арматуры в сжатой зоне. Расчет элементов таврового сечения при расположении полки в сжатой и растянутой зонах. Определение расчетной ширины сжатой полки. Подбор сечения и проверка прочности. Назначение процента армирования, классов бетона и марок арматурной стали. Расчет и конструирование наклонных сечений на действие изгибающих моментов. Конструктивные требования. Эпюра материалов. Особенности ее построения.

4.4. Конструирование и расчет прочности сжатых элементов. Сжатые железобетонные элементы Колонны и стойки. Области их применения. Схемы загрузки сжатых элементов. Случайные и расчетные

		<p>эксцентриситеты. Конструирование сжатых элементов, работающих со случайными и расчетными эксцентриситетами: типы поперечных сечений, назначение их размеров, расположение продольной, поперечной и конструктивной арматуры. Армирование стоек сварными и вязаными каркасами. Назначение классов бетона, марок арматурной стали и процента армирования для сжатых элементов.</p> <p>Расчет прочности сжатых элементов. Учет влияния гибкости сжатых элементов. Определение критической силы. Случаи разрушения сжатых элементов. Расчет прочности элементов прямоугольного сечения с несимметричной и симметричной арматурой. Подбор сечения и проверка прочности Расчет элементов при случайных эксцентриситетах</p> <p>4.5. Конструирование и расчет прочности растянутых элементов. Центрально внецентренно растянутые железобетонные элементы Области их применения. Конструирование растянутых элементов: типы поперечных сечений, расположение продольной и поперечной арматуры. Назначение процента армирования, классов бетона и марок арматурных сталей.</p> <p>Расчет прочности центрально растянутых элементов. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов прямоугольного сечения (случаи малых и больших эксцентриситетов). Подбор сечения и проверка прочности.</p> <p>4.6. Расчет конструкций по предельным состояниям второй группы. Основные задачи расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Трещиностойкость железобетонных конструкций. Категории требований к трещиностойкости. Учет условий эксплуатации конструкций и защиты арматуры от коррозии. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси центрально растянутых, изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов с ненапрягаемой и предварительно напряженной арматурой. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете. Определение момента образования трещин по способу ядерных моментов. Учет влияния неупругих деформаций бетона сжатой и растянутой зон. Расчет по раскрытию трещин. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете, Центрально растянутые, изгибаемые внецентренно нагруженные элементы. Учет длительности действия нагрузки Расчет по закрытию трещин. Условия, обеспечивающие закрытие трещин. Расчет по деформациям, Основные расчетные положения. Предельные прогибы железобетонных элементов.</p> <p>4.7. Железобетонные здания производственного назначения. Производственные здания, их</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>классификация. Одноэтажные и многоэтажные здания. Конструктивные схемы зданий. Способы обеспечения пространственной жесткости.</p> <p>Одноэтажные каркасные здания. Классификация зданий и области их применения в природоохранном и мелиоративном строительстве. Унифицированные габаритные схемы зданий. Компонировка здания. Поперечные и продольные рамы зданий, их конструктивные элементы. Конструирование и расчет несущих конструкций здания: плит и балок покрытия, колонн.</p> <p>Многоэтажные каркасные здания. Поперечные и продольные рамы здания. Перекрытия зданий. Монолитные и сборные ребристые перекрытия. Выбор схемы перекрытия, назначение расстояний между второстепенными и главными балками. Основы расчета и конструирования элементов ребристых перекрытий. Учет перераспределения усилий при расчете статически неопределимых плит и балок.</p> <p>Стыки и соединения железобетонных конструкций. Классификация стыков. Шарнирные и жесткие стыки. Расчет и конструирование стыков и соединений сборных и монолитных железобетонных конструкций. Закладные детали, их расчет и конструирование.</p> <p>4.8.Фундаменты. Железобетонные фундаменты, их назначение. Классификация фундаментов. Конструкции отдельных сборных и монолитных фундаментов. Соединения стоек с фундаментами. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов Ленточные фундаменты. Фундаменты под стены и отдельные колонны. Основные положения расчета и конструирования.</p> <p>4.9.Специальные сооружения природоохранного мелиоративного назначения. Подпорные стены. Классификация подпорных стен, области их применения. Угловые подпорные стены. Основные положения Контрфорсные подпорные подпорных стен. конструирования. расчета стены. конструирования. Элементы контрфорсных. Основные положения расчета и конструирования</p> <p>Акведуки и консольные перепады. Конструктивные схемы и Основные конструктивные элементы. Лотки, пролетные конструкции, опоры. Основные положения расчета и конструирования.</p> <p>4.10.Мосты и переходы через каналы. Конструктивные схемы мостов и переездов. Плитные и ребристые пролетные строения. Опоры. Основные положения расчета. Железобетонные трубопроводы. Области применения В строительстве. Конструкции круглых и прямоугольных труб. Стыки труб в трубопроводах. Нагрузки, действующие на трубы. Опоры труб, способы укладки в грунт, основные положения расчета.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5	Общие сведения о зданиях и сооружениях	Классификация зданий и требования предъявляемые к зданиям; противопожарные мероприятия. Конструктивные схемы гражданских зданий и их элементы. Деформационные швы.
6	Конструктивные элементы зданий и сооружений	Полы: грунтовые, гравийные и щебеночные, бетонные, цементно-песчаные асфальтовые, керамические; деревянные – дощатые, паркетные, из древесно-стружечных плит. Полы из синтетических материалов - рулонные из линолеума и релина, бесшовные (наливные) — из затвердевшей мастики. Крыши и покрытия: основные виды; несущие конструкции скатных крыш; пространственные конструкции перекрытий; покрытия производственных зданий.
7	Виды и конструкции зданий и сооружений в водохозяйственном строительстве	Здания насосных станций. Здания гидроэлектростанций. Ремонтные мастерские, гаражи и складские помещения. Здания и сооружения водоснабжения и канализации.
7 семестр		
1.	Введение	Содержание дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты». Основные понятия и определения. Значение и специфика дисциплины «Механика грунтов, основания фундаменты» в подготовке специалистов по направлению природообустройство и водопользование. Состав дисциплины и связь ее со смежными дисциплинами, Развитие науки и техники в области фундаментостроения и роль российских специалистов в ней. Возможные ошибки в устройстве оснований и фундаментов, последствия их проявления. Направленное влияние человека на изменение свойств основания.
2.	Состав и сложение грунтов	Составные компоненты грунтов. Минеральные частицы. Форма, размеры частиц. Минеральный состав Классификация частиц. частиц по крупности. Взаимодействие минеральных частиц с водой. Вода в грунтах, ее виды и свойства. Газообразная составляющая грунта. Строение, текстура, структура, структурные связи грунтов.
3.	Физические свойства грунтов и их показатели	Гранулометрический состав, плотность грунта, плотность частиц, унгов и влажность, плотность сухого грунта, пористость, коэффициент пористости, степень влажности и др.
4.	Классификация грунтов	Классификационные показатели грунтов. Современная классификация в соответствии с ГОСТ и другими нормативными документами.
5.	Физико-химические свойства грунтов и их показатели	Пластичность, консистенция граничные влажности, набухаемость, усадочность, просадочность, пучинистость, пльвунность, тиксотропность, размокаемость, липкость и др.
6.	Механические свойства грунтов и их показатели	Деформируемость грунтов. Физическая сущность сжимаемости грунтов; упругие и остаточные деформации. Деформируемость

		<p>отдельных компонентов грунта. Компрессионные испытания грунтов. Структурная прочность грунтов. Трехосное испытание грунта. Основные деформационные характеристики грунтов.</p> <p>Эффективное и нейтральное давление при сжатии водонасыщенных грунтов.</p> <p>Процесс уплотнения грунтов во времени: теория фильтрационного уплотнения; понятие о реологических процессах в грунтах. Деформация ползучести, ее сущность и влияние на общую деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Физическая сущность водопроницаемости грунтов, закон ламинарной фильтрации, начальный градиент фильтрации и активная пористость, гидродинамическое воздействие на грунты. Прочность грунтов. Физическая сущность сопротивляемости грунтов сдвигу. Закон Кулона для связных и несвязных грунтов. Показатели прочности грунтов. Диаграммы предельных напряжений на сдвиге. Испытания грунтов на сдвиг при одноосном и трехосном сжатии. Условия предельного равновесия (прочности).</p>
7.	Напряжение в грунтовом массиве	<p>Основные положения. Фазы напряженно-деформированного состояния грунтов. Принцип линейной деформируемости грунтов. Нормативное сопротивление грунта основания. Основные расчетные модели грунтового основания.</p> <p>Критические нагрузки на Грунт основания. Напряжения в грунте по подошве нагружающих грунт площадок (штампов, фундаментов) контактные Напряжения грунтового напряжения. полупространстве напряжений ограничивающей внешних нагрузок. Определение сосредоточенной силы, приложенной на полупространство плоскости (основная задача); от нескольких сосредоточенных сил; от распределенной по площади нагрузки. Напряжения равномерно распределенной нагрузки по прямоугольной площади и по полосе. Напряжения от треугольной и трапецидальной полосовой нагрузки. Определение напряжений массиве грунта методом угловых точек. Влияние формы и площади подошвы фундамента на напряженное состояние грунтов основания. Напряжения во внешних нагрузок в неоднородном грунтовом полупространстве. Природные напряжения в однородном и неоднородном (слоистом) грунтовом массиве при различных гидрогеологических условиях. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее практические приложения. Расчетное сопротивление грунта основания.</p>
8.	Основные принципы проектирования оснований и фундаментов	<p>Виды основания и фундаментов. Нагрузки и воздействия, расчетах оснований и фундаментов. Нормативные и расчетные показатели свойств грунтов оснований. Виды совместных деформаций оснований и</p>

		сооружений и учитываемые в назначение их предельных величин.
9.	Расчет оснований по предельным состояниям	Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Две группы предельных состояний при расчете оснований. Расчет оснований по второй группе предельных состояний (по деформациям). Понятие об активной (сжимаемой) толще грунтов в основании сооружений. Методы расчета конечных осадок фундаментов мелкого заложения. Учет влияния соседних Фундаментов. Определение крена фундаментов. Расчет основания, пределах сжимаемой толщи которого находится слой слабого грунта. Расчет оснований по первой группе предельных состояний (по несущей способности). Расчетные схемы и методы расчета.
10.	Фундаменты мелкого заложения	Основные сведения. Типовые конструкции фундаментов. Расчет фундаментов неглубокого заложения. Центральные и внецентральные нагруженные фундаменты. Определение глубины заложения, размеров подошвы и конструирование жестких фундаментов.
11.	Свайные фундаменты	Основные положения проектирования. Виды свайных фундаментов и условия их применения. Типы и конструкции свай, области их применения. Совместная работа свай-стоек и висячих свай с грунтом. Расчет свай и ростверков по первой группе предельных состояний. Расчет свай, свайных фундаментов и их оснований по второй группе предельных состояний. Проектирование свайных фундаментов. Особенности расчета свайных фундаментов на просадочных лессовых грунтах и торфах.
12.	Фундаменты глубокого заложения	Фундаменты глубокого заложения: опускные колодцы, кессоны опоры-столбы. Основные положения проектирования фундаментов глубокого заложения. Особый вид подземных сооружений «стена в грунте»
13.	Искусственные основания	Проектирование и устройство искусственных оснований. Замена слабых грунтов грунтовыми подушками. Поверхностное и глубинное уплотнение. Химическое, термическое улучшение грунтов, Электрохимическое и Улучшение грунтов синтетическими полимерными смолами. Цементация грунтов.
14.	Фундаменты в особых условиях	Фундаменты в особых условиях. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных лессовых грунтах. Методы предварительной ликвидации просадочности грунтов основания. Методы устройства фундаментов (сооружений) на торфах. Особенности строительства. На вечномерзлых, пучинистых, набухающих, иловатых, плавунных грунтах и ленточных глинах. Устройство подземных конструкций в районах с повышенной сейсмичностью. Фундаменты под машины. Техно-экономические показатели методов фундирования.
15.	Усиление и	Принципы, обуславливающие необходимость усиления

реконструкция оснований и фундаментов	и реконструкции фундаментов и оснований. Методы усиления и реконструкции.
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

5.2 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	СРС	Контроль	Всего, час.
6 семинар								
1	Инженерные конструкции и методы их расчета.	4	2			10		16
2	Металлические конструкции	8	8			10		26
3	Деревянные конструкции и конструкции из пластмассы	8	6			18		32
4	Железобетонные конструкции	10	12			21		43
	Контроль (экзамен)						27	27
	Итого:	30	28			59	27	144
7 семестр								
1	Введение	2				2		4
2	Состав и сложение грунтов	6		2		4		12
3	Физические свойства грунтов и их показатели	4		4		4		12
4	Классификация грунтов	2	2	2		4		10
5	Физико-химические свойства грунтов и их показатели	2		2		4		8
6	Механические свойства грунтов и их показателей	2		6		4		12
7	Напряжение в грунтовом массиве		2			4		6
8	Основные принципы проектирования оснований и фундаментов		2			4		6
9	Расчет оснований по предельным состояниям	4	2			4		10
10	Фундаменты мелкого заложения		2			4		6
11	Свайные фундаменты		2			4		6
12	Фундаменты глубокого заложения		2			4		6
13	Искусственное основание		2			4		6
14	Фундаменты в особых условиях					2		2
15	Усиление и реконструкция оснований и фундаментов					2		2
	Итого:	22	16	16		54	36	144
	Всего:	52	44	16		113	63	288

5.3 Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (заполняется по усмотрению преподавателя)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	...	
Предшествующие дисциплины											
1.											
...											
Последующие дисциплины											
1.											
...											

6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Лекции (час)	Практические/семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
77-методы					
Работа в команде					
Лекция беседа	2				2
Поисковый метод					
Решение ситуационных задач		4			4
Исследовательский метод					
Итого интерактивных занятий	2	4			6

6.1 Применение активных и интерактивных методов обучения

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Наименование используемых интерактивных методов	Количество часов
1.	Практическое занятие	Сущность предварительно напряженного метода.	Расчет оснований по предельным состояниям	2
2.	Практическое занятие	Составление схем сооружений. Назначение размеров отдельных элементов	Решение ситуационных задач	2
3	Лекция	Расчет оснований по предельным состояниям	Лекция беседа	2
	Итого:			6

7 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)
7 семестр			
1.	4	Установление вида крупнообломочного или песчаного грунта на основе определения гранулометрического состава ситовым методом	2
2.	2	Определение весовой влажности грунта методом высушивания до постоянной массы (опыт на различных типах грунтов)	4
3.	3	Определение плотности грунта природного сложения методом режущего кольца и методом парафинирования	2
4.	5	Определение классификационных показателей глинистых грунтов: влажностей на границах пластичности, числа пластичности, показателя консистенции	2
5.	6	Исследования сжимаемости грунтов в одометрах. Изучение методики и принципа действия прибора. Подготовка образцов.	2
6.	6	Компрессионные испытания грунтов. Обработка результатов: построение компрессионной кривой, определение показателей сжимаемости	2
7.	6	Испытание грунтов на сдвиг. Определение прочностных показателей грунтов: угла внутреннего трения, коэффициента трения и удельного сцепления.	2
Итого			16

8 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (час.)
6 семестр			
1.	2	Расчет растянутых элементов	2
2.	2	Расчет сжатых элементов	2
3.	2	Изгибаемые элементы	2
4.	2	Сварные соединения	2
5.	2	Расчет и конструирование балок	2
6.	2	Стальные колонный стойки	2
7.	3	Прочностные и деформативные характеристики	2
8.	3	Расчет изгибаемых элементов	2
9.	3	Конструкции из пластмасс	1
10.	4	Расчет изгибаемых элементов	2

11.	4	Расчет железобетонных элементов по II гр.	2
12.	4	Расчет сжатых элементов	2
13.	4	Расчет растянутых элементов	2
14.	4	Фундаменты	1
15.	4	Резервуары	1
16.	4	Железобетонные трубопроводы	1
	Итого		28
7 семестр			
1.	2	Составление конструктивной схемы сооружения	2
2.	8,9,13	Назначение глубины заложения фундамента	2
3.	7	Определение расчетного давления на грунт основания	2
4.	10	Расчет и конструирование жестких фундаментов мелкого заложения	2
5.	9	Расчет основания по 2-ому предельному состоянию	2
6.	И	Свайные фундаменты	2
7.	13	Искусственные основания	2
8.	10	Устройство котлованов под фундаменты и сооружения	2
		Итого	16

9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест; дом. задание, и тд)
6 семестр				
1.	1,2,3,4	Выполнение РГР	38	Защита
2.	1,2,3,4	Изучение литературы, подготовка к экзамену	21	Опрос
		Итого	59	
7 семестр				
1.	1-11	Выполнение РГР	30	Защита
2.		Самостоятельное изучение теоретического материала: 2.1.	24	Опрос
	12	Фундаменты глубокого заложения		Опрос
	13			Опрос
	14	2.2 Искусственные основания		Опрос
	15	2.3 Фундаменты в особых условиях		Опрос
		2.4 Усиление и реконструкция оснований и фундаментов		Опрос
		Итого:	54	

10 Примерная тематика курсовых проектов (работ) — не предусмотрено учебным планом.

11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

11.1 Основная литература

1. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты/ Б.И. Далматов.- М.: Лань, 2012.- 416 с. [Электронный ресурс].- Режим доступа: ЭБС «Лань». Д 2.
Дукарский Ю.М. Инженерные конструкции ./ Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, В.Б. Семенов - М.: КОЛОСС, 2008.- 364с.

11.2 Дополнительная литература

- 1) Лебедева Н.В., Инженерные конструкции./ Лебедева Н.В., Голосов В.Н., Ермолов В.В. - М.: Архитектура.- С, 2007.- 408с.

11.3 Методические указания для обучающихся по освоению и самостоятельной работе по дисциплине (модулю):

1) Бойко В.Г. Основы строительного дела: методические указания по освоению дисциплины (модуля) обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс]: / В.Г. Бойко; ФГБОУ ВО ПГСХА. - Электрон, текст, дан. - Уссурийск: ПГСХА, 2016. - 28 с. - Режим доступа: www.elib.primacad.ru.

2) Бойко В.Г. Основы строительного дела: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 20.03.02 Бойко В.Г. Основы строительного дела: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс]: / В.Г. Бойко; ФГБОУ ВО ПГСХА. — Электрон, текст, дан. - Уссурийск: ПГСХА, 2016. - 20 с. - Режим доступа: www.elib.primacad.ru.

3) Основы строительного дела. Раздел «Инженерные конструкции» методические указания к выполнению расчетно-графической работы на тему «Проектирование поверхностного плоского двухригельного затвора» для студентов очного и заочного обучения направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» /сост. В.Г. Бойко, В.Б. Самохвалова; ФГБОУ ВО ПГСХА. - Уссурийск, 2016.-36 с.

4) Основы строительного дела. Раздел Механика грунтов, основания и фундаменты: методические указания для лабораторных работ по теме: «Определение физико-механических свойств грунтов» для студентов очного и заочного обучения

направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» /сост. В.Б. Самохвалова; ФГБОУ ВО ПГСХА. - Уссурийск, 2015.-34 с.

11.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Наименование	Назначение
Microsoft Windows 7 Профессиональная (SP1)	Контроль использования и распределения ресурсов вычислительной системы и организация взаимодействия пользователя с компьютером
Microsoft Office 2016	Создание и редактирование текстовых документов, обработка табличных данных и выполнение вычислений, подготовка электронных презентаций, создание и редактирование рисунков и деловой графики.
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Firefox	Браузер для работы в сети Internet
Autodesk AutoCAD	Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения
LibreOffice	Создание и редактирование текстовых документов, обработка табличных данных и выполнение вычислений, подготовка электронных презентаций, создание и редактирование рисунков и деловой графики.
GIMP	Растровый графический редактор
qPDFView	Программа для просмотра электронных документов
SMPlayer	Для воспроизведения видеофайлов
CalculateLinuxDesktop 18 Xfce	Контроль использования и распределения ресурсов вычислительной системы и организация взаимодействия пользователя с компьютером
Firefox (Aurora)	Браузер для работы в сети Internet
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Для обнаружения вредоносных программ

11.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Наименование	Назначение
Электронно-библиотечная система	Работа в электронно-библиотечной системе издательства "Лань" http://e.lanbook.com/
Электронная библиотека	Работа в электронной библиотеке методических материалов ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия http://elib.primacad.ru/
Образовательный портал	Работа в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Приморская ГСХА http://de.primacad.ru/

Электронные ресурсы удаленного доступа

Ресурсы открытого доступа:

База данных Springer Materials: <http://materials.springer.com/>

База данных zbMath: <https://zbmath.org/>

Индексы цитирования по научным журналам

- *Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)* с 1975 г. по настоящее время
- *Social Sciences Citation Index (SSCI)* с 1975 г. по настоящее время
- *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)* с 1975 г. по настоящее время
- *Emerging Sources Citation Index (ESCI)* с 2015 г. по настоящее время

12. Описания материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Наименование специальных и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а. Аудитория № 2 Лекционная - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Комплект мебели учебной. Доска аудиторная меловая в комплекте. Ноутбук Samsung R530 15,6 -1 шт. Экран Projecta 145x145 см на штативе -1 шт. Мультимедийный проектор Epson EB-2140W - 1 шт. - переносной. Учебно - наглядные пособия.

<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а.</p> <p>Аудитория № 147</p> <p>Лаборатория сопротивления материалов, теоретической механики, инженерных конструкций</p> <p>- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели учебной . Ноутбук Asus 15,4 -1 шт. Экран Projecta 145x145 см на штативе -1 шт. Мультимедийный проектор BenQ MP772 переносной 1 шт. Ручная насосная станция, гидродомкраты 5, 10,50 т.с, контрольные измерительные приборы, ДОС- 0,2,1,3,10, ультразвуковой измеритель прочности бетона УКБ-1М, ударноимпульсный измеритель прочности ОМШ-1 «Склерометр», стенды для испытания ж/б балок, фермы, рамы, измеритель влажности ИВ-1, тензометрический комплект ТК-1, ИЗЦ.</p> <p>Учебно - наглядные пособия.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а.</p> <p>Аудитория № 301</p> <p>Аудитория природообустройства</p> <p>- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели учебной. Доска аудиторная меловая в комплекте.</p> <p>Экран Draper Luma 213x213 см настенный. Мультимедийный проектор: BenQ MP772ST. Персональные ЭВМ Компьютер Intel Pentium, Компьютер Intel Core i3 (13 шт.), выход в Internet.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а.</p> <p>Читальный зал для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, столы компьютерные. Компьютеры Intel Core 2 Duo - 17 шт. Celeron D, Amd E350 Pentium G870</p>

**13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю):
(является отдельным документом)**

14. Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

14.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина (модуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечение соблюдения следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины (модуля).

14.2 Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины (модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

14.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморская ГСХА по вопросам данной образовательной программы.

Локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморская ГСХА по вопросам реализации данной образовательной программы доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

14.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу увеличивается не менее чем на 0,5 часа.