ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «31» мая 2024 г. № 425-1

Б1.О.30 Строительная механика и металлические конструкции

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация/профиль – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация выпускника – Инженер
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 6/4
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 7 семестр
заочная форма обучения:
зачет 4 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	68/6	**68/6**
– лекции	34	**34**
– практические (семинарские)	34/6	**34/6**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	76	**76**
Итого	144/6	**144/6**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	16/4	**16/4**
– лекции	8	**8**
– практические (семинарские)	8/4	**8/4**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	124	**124**
Зачет	4	**4**
Итого	144/4	**144/4**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935.

Программу составил(и):
д.т.н., профессор, профессор, И.И. Тихий

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «21» мая 2024 г. № 14

Зав. кафедрой, к.ф.-м. н, доцент О.В. Горева

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Автоматизация производственных процессов», протокол от «21» мая 2024 г. № 12

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор А.В. Лившиц

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование теоретических знаний и практических навыков в области расчёта надёжности конструкций
1.2 Задачи дисциплины	
1	обучение умению составлять и использовать расчётные схемы для определения прочности, жесткости и устойчивости плоских стержневых систем
2	обучение умению проводить статические расчёты балочных систем, ферм, рам и арок
3	обучение умению применять полученные знания для проектирования, реконструкции инженерных сооружений, а также проверки их на воздействие дополнительных нагрузок
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.46 Грузоподъемные машины и оборудование
2	Б1.О.47 Погрузочно-разгрузочные машины
3	Б1.О.48 Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных и путевых работ
4	Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
5	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен обеспечивать производство работ с использованием подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования	ПК-1.3 Использует технические критерии предельного состояния строительных конструкций и строительных машин	Знать: классификацию строительных конструкций, сооружений, опор, нагрузок и воздействий на них; способы составления и преобразования расчётных схем
		Уметь: проводить кинематический анализ расчётных схем; выполнять расчёты статически определимой многопролётной балки на подвижную и неподвижную нагрузки; простых и шпренгельных ферм на различные виды нагрузок; статически определимых рам и арок; статически неопределимых рам методом сил и перемещений
		Владеть: методами определения параметров напряжённо-деформированного состояния систем; методами расчёта перемещений, возникающих в системах от силовых, температурных и кинематических воздействий

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Основные понятия строительной механики, расчёт статически определимых систем.**											
1.1	Тема 1. Введение. Основные понятия строительной механики.	7	6			10	4/уст.	1			12	ПК-1.3
1.2	Тема 2. Кинематический анализ систем.	7	2	2		8	4/уст.	0.5			12	ПК-1.3
1.3	Тема 3. Расчёт статически определимых балок	7	4	6		8	4/уст.	1	2		12	ПК-1.3
1.4	Тема 4. Расчёт плоских статически определимых ферм.	7	4	4		8	4/уст.	0.5	1		12	ПК-1.3
1.5	Тема 5. Расчёт простых и трёхшарнирных рам и арок	7	4	4		8	4/уст.	1	1		12	ПК-1.3
2.0	**Раздел 2. Определение перемещений в стержневых системах, расчёт статически неопределимых систем.**											
2.1	Тема 6. Определение перемещений в стержневых системах	7	4	6/6		8	4/уст.	1	1/1		12	ПК-1.3
2.2	Тема 7. Расчёт статически неопределимых рам методом сил	7	4	4		10	4/уст.	1	1/1		12	ПК-1.3
2.3	Тема 8. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений	7	4	4		8	4/уст.	1	1/1		12	ПК-1.3
2.4	Тема 9. Расчёт статически неопределимых неразрезных балок	7	2	4		8	4/уст.	1	1/1		12	ПК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					4/зимняя	4				ПК-1.3
	Контрольная работа						4/зимняя				16	ПК-1.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	34/6		76		8	8/4		124	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература **6.1.1 Основная литература**		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Дарков, А. В. Строительная механика : учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. — Изд. 12-е, стер. — СПб. : Лань, 2010. — 655 с. — Текст : непосредственный.	1
6.1.1.2	Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристалинский, А. В. Дарков. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 692 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/212861 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Тихий, И. И. Основы строительной механики : учебно-методическое пособие / И. И. Тихий, Л. А. Адамова. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 64 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/157945 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Тихий, И. И. Определение перемещений в стержневых системах : учебно-методическое пособие / И. И. Тихий. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 56 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/342101 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.3	Тихий, И. И. Расчёт статически определимых рам : учебно-методическое пособие / И. И. Тихий. — Иркутск : ИрГУПС, 2021. — 52 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/276494 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.4	Тихий, И. И. Расчет статически неопределимых рам методом сил : метод. указания по дисциплине "Строительная механика" / И. И. Тихий ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. — Иркутск : ИрГУПС, 2015. — 28 с. — Текст : непосредственный.	243
6.1.2.5	Расчет статистически определимых ферм : Метод. указания для выполнения РГР по дисц. "Стр. механика" студ. всех форм обучения спец. "Стр-во ж. д., путь... / МПС РФ. ИрИИТ ; Сост. Т.И. Смышляева, Сост. Ж.Г. Дамбаев, Сост. Л.А. Адамова. — Иркутск : [б.и.], 2002. — 20 с. — Текст : непосредственный.	254
6.1.2.6	Расчет шпренгельных ферм : метод. указания по дисциплине "Строит. механика" для студентов специальности "Стр-во ж. д., путь и путевое хоз-во" / М-во путей сообщ. РФ, Иркут. гос. ун-т путей сообщ. ; сост.: Т. И. Смышляева, Л. А. Адамова. — Иркутск : ИрГУПС, 2003. — 26 с. — Текст : непосредственный.	276
6.1.2.7	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений : метод. указания по дисциплине "Строительная механика" для студентов 3-4 курсов / Федер. агентство ж.-д. трансп. ; сост.: Т. И. Смышляева, Л. А. Адамова. — Иркутск : ИрГУПС, 2011. — 27 с. — Текст : непосредственный.	5
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Тихий И.И. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.16 Строительная механика и металлические конструкции по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» / И.И. Тихий ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_45963_1656_2024_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	

6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная лаборатория «Сопротивление материалов» В-220 (1) для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, доска интерактивная, ноутбук. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты) учебная лабораторная установка по изучению механики; генератор кварцевый; паяльная станция Element 936; термовоздушная паяльная станция Baku BK-898D; источник питания Mastech HY3003-3 лабораторный; генератор VC 2002; 3D принтер Picaso Designer; блок автоматики ЧЗ-63/1; блок декад ЧЗ-63/1; блок стабилизаторов напряжения ЧЗ-63/1; специализированный системный блок с принтером для испытательной машины МИ-40КУ; станок шлифовальный/заточный REDVERG RD-3212-1; универсальная испытательная машина МИ 40 КУ; учебный комплекс СМ-1; штангенциркуль 125 мм.
3	Учебная аудитория Г-309 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации)
4	Учебная аудитория Е-104-2 для проведения самостоятельных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий

	определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Строительная механика и металлические конструкции» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Строительная механика и металлические конструкции» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен обеспечивать производство работ с использованием подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Основные понятия строительной механики, расчёт статически определимых систем**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Введение. Основные понятия строительной механики.	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Кинематический анализ систем.	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Расчёт статически определимых балок	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Расчёт плоских статически определимых ферм.	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Расчёт простых и трёхшарнирных рам и арок	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	**Раздел 2. Определение перемещений в стержневых системах, расчёт статически неопределимых систем**			
2.1	Текущий контроль	Тема 6. Определение перемещений в стержневых системах	ПК-1.3	В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Тема 7. Расчёт статически неопределимых рам методом сил	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Тема 8. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.4	Текущий контроль	Тема 9. Расчёт статически неопределимых неразрезных балок	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основные понятия строительной механики, расчёт статически определимых систем. Раздел 2. Определение перемещений в стержневых системах, расчёт статически неопределимых систем.	ПК-1.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 курс, сессия установочная				

1.0	**Раздел 1. Основные понятия строительной механики, расчёт статически определимых систем.**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Введение. Основные понятия строительной механики.	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Кинематический анализ систем.	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Расчёт статически определимых балок	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Расчёт плоских статически определимых ферм.	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Расчёт простых и трёхшарнирных рам и арок	ПК-1.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	**Раздел 2. Определение перемещений в стержневых системах, расчёт статически неопределимых систем.**			
2.1	Текущий контроль	Тема 6. Определение перемещений в стержневых системах	ПК-1.3	В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Тема 7. Расчёт статически неопределимых рам методом сил	ПК-1.3	В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Тема 8. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений	ПК-1.3	В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.4	Текущий контроль	Тема 9. Расчёт статически неопределимых неразрезных балок	ПК-1.3	В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
4 курс, сессия зимняя				
	Текущий контроль		ПК-1.3	Контрольная работа (КР) (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основные понятия строительной механики, расчёт статически определимых систем. Раздел 2. Определение перемещений в стержневых системах, расчёт статически неопределимых систем.		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки.

Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы по разделам/темам дисциплины
2	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении	Базовый

	задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

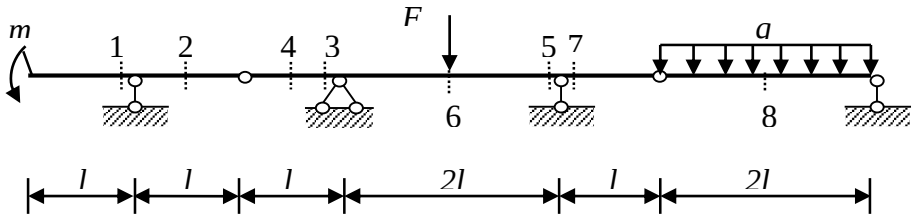
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения контрольных работ.

Образец типового варианта контрольной работы
«Расчёт статически определимых балок»
Задана расчётная схема статически определимой балочной системы:



Для заданной балочной системы требуется:
- выполнить кинематический анализ расчётной схемы
- изобразить поэтажную схему;
- построить эпюры M и Q от заданной нагрузки для отдельных балок;
- построить эпюры M и Q от заданной нагрузки для балочной системы;
- построить линии влияния M и Q для заданных сечений, а также линии влияния для двух опорных реакций нижележащих балок;
- по линиям влияния определить от действия заданной нагрузки значения M, Q для одного из сечений и величину одной опорной реакции нижележащих балок.
- сравнить полученные результаты.

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-1.3	Тема 1. Введение. Основные понятия строительной механики.	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 2. Кинематический анализ систем.	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 3. Расчёт статически определимых балок	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 4. Расчёт плоских статически определимых ферм.	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ

		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 5. Расчёт простых и трёхшарнирных рам и арок	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 6. Определение перемещений в стержневых системах	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 7. Расчёт статически неопределимых рам методом сил	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 8. Расчёт статически неопределимых рам методом перемещений	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 9. Расчёт статически неопределимых неразрезных балок	Знание	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Итого	54– ОТЗ 54– ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Вопрос. Строительная механика – это наука о:

Ответ. а) методах расчёта на прочность, жёсткость, устойчивость;

б) об основах прочности конструкций;

в) наука о взаимодействии жидкостей.

2. Вопрос. Основное отличие Строительной механики (СтМ) от Сопротивления материалов (СМа):

Ответ. а) СтМ изучает методы расчёта элементов, а СМа – системы в целом;

б) СМа изучает методы расчёта элементов, а СтМ – системы в целом;

в) СтМ изучает методы расчёта элементов, а СМа – элементов и системы в целом;.

3. Вопрос. Что называется внутренними силовыми факторами или усилиями?

Ответ. а) силы сопротивления материала элементов конструкции;

б) моменты сопротивления материала элементов конструкции;

в) силы и моменты сопротивления материала элементов конструкции;

4. **Вопрос**. Силовые (нагрузки), кинематические (смещения связей), температурные (тепловые), электромагнитные, биохимические и проч. нагрузки различают по признаку:
Ответ. а) по месту (способу) приложения;
б) по длительности воздействия;
в) по характеру действия;
г) по физической природе

5. Вопрос. Оболочкой называют:
Ответ. а) элемент, у которого размеры поперечного сечения малы по сравнению с длиной.
б) элемент, ограниченный двумя плоскостями, один размер (толщина) которого мал по сравнению с двумя другими.
в) конструкция, ограниченная двумя криволинейными поверхностями, расстояние между которыми мало по сравнению с другими размерами.

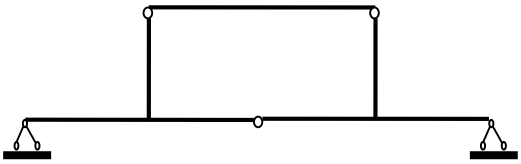
6. Вопрос. Какие возможны реакции в горизонтально расположенной опоре «скользящая заделка» под действием нагрузки произвольного направления?
Ответ. а) вертикальная;
б) вертикальная и изгибающий момент;
в) вертикальная и горизонтальная;
г) вертикальная. горизонтальная и изгибающий момент.

7. Вопрос. По какому классификационному признаку расчётные схемы плоских систем разделяются на балки, рамы, фермы, арки и комбинированные системы?
Ответ. а) по числу связей и их размещению;
б) по виду и направлению опорных реакций при вертикальной нагрузке;
в) по характеру соединений и расположению стержневых элементов.

8. Вопрос. Лишние связи – это связи:
Ответ. а) удаление которых вызывает изменение кинематической природы системы (геометрически неизменяемая система превращается в геометрически изменяемую или мгновенно изменяемую, мгновенно изменяемая система становится геометрически изменяемой).
б) при удалении которых кинематическая природа системы не изменяется, но эти связи ограничивают перемещения в деформируемой системе.
в) такие, которые не оказывают никакого влияния ни на кинематическую природу системы, ни на перемещения в ней, определяемые с учётом деформации элементов.

9. **Вопрос**. Расчёт на устойчивость осуществляется с целью:
Ответ. а) обеспечения сопротивляемости сооружений действующим нагрузкам.
б) исключения больших смещений и вибраций сооружений.
в) обеспечения способности сооружений сохранять заданные положения и формы.

10. **Вопрос**. Проведите кинематический анализ приведенной расчётной схемы системы. Укажите изменяемость системы.



Ответ. геометрически неизменяемая;

.

11. **Вопрос**. Расчёт на жёсткость осуществляется с целью?

Ответ. исключения больших смещений и вибраций сооружений.

12. **Вопрос.** Усилия, возникающие в конструкции под действием нагрузок, распределены в общем случае неравномерно, поэтому, для выявления этого распределения усилий, применяется какой метод?

Ответ. метод сечений.

13. **Вопрос**. Чему равна кратность сложного шарнира, соединяющего в одной точке 5 стержней?

Ответ. 4

14.. **Вопрос**. Какая система называется геометрически неизменяемой (ГНС)?

Ответ. Это система, перемещения в которой могут возникать только вследствие деформации её элементов;

15. **Вопрос.** Какая система называется геометрически изменяемой (ГИС)?

Ответ. Это система, в которой возможны конечные перемещения без деформации элементов;

16. **Вопрос.** Дайте определение понятию *диск.*

Ответ. Диск – это часть системы (один или несколько соединённых друг с другом элементов), форма и размеры которой могут изменяться только вследствие деформации материала.

17. **Вопрос.** Какие возможны реакции в шарнирно неподвижной опоре под действием нагрузки произвольного направления?

Ответ. Вертикальная и горизонтальная;

18. **Вопрос.** Как называется мера интенсивности внутренних сил?

Ответ. Напряжение.

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

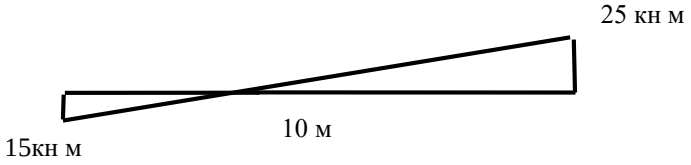
1. Понятия прочности, жёсткости и устойчивости.
2. Суть и методы расчёта сооружений.
3. Метод сечений.
4. Расчётная схема сооружения.
5. Виды и обозначения нагрузок.
6. Элементы и связи в сооружениях.
7. Виды и характеристики опор.
8. Классификация расчётных схем сооружений.
9. Общая методика расчёта сооружений.
10. Задачи и основные понятия кинематического анализа.
11. Изменяемость систем. Формула Чебышева.
12. Статическая определимость (неопределимость). Необходимые, лишние и ложные связи.
13. Расчёт простых балок на неподвижную нагрузку.
14. Поэтажная схема и её применение для расчёта составных балок.
15. Линии влияния опорных реакций и усилий в простых балках.
16. Расчёт составной балки на подвижную нагрузку.
17. Линии влияния при узловой передаче нагрузки.
18. «Загрузка» линий влияния в балках.
19. Виды и кинематический анализ ферм.
20. Методы определения усилий в стержнях ферм от неподвижной нагрузки.

21. Линия влияний усилий в стержнях ферм.
22. Виды шпренгелей, категории стержней, расчётные схемы.
23. Методика расчёта усилий в стержнях четвёртой категории.
24. Виды рам. Определение опорных реакций.
25. Порядок расчёта рам на неподвижную нагрузку.
26. Виды арок. Определение опорных реакций.
27. Расчёт арок на неподвижную нагрузку.
28. Линии влияния усилий в трёхшарнирной арке.

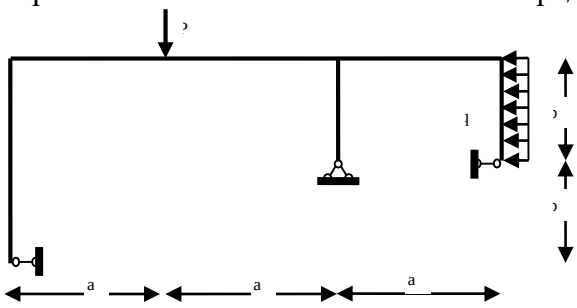
3.4 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

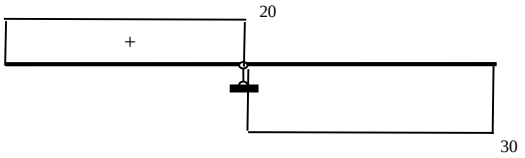
1. Определить по эпюре изгибающих моментов *M* на приведенном горизонтальном участке стержневой системы значение поперечной силы *Q*.



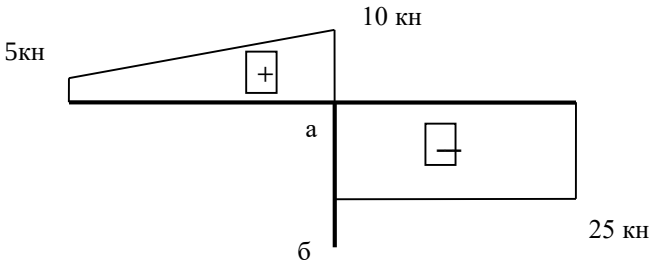
2. Провести кинематический анализ и определить тип системы.



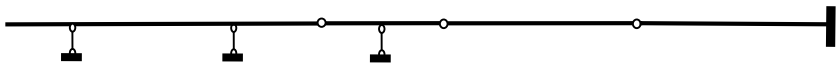
3. По фрагменту эпюры поперечных сил Q в неразрезной балке определить значение и направление опорной реакции



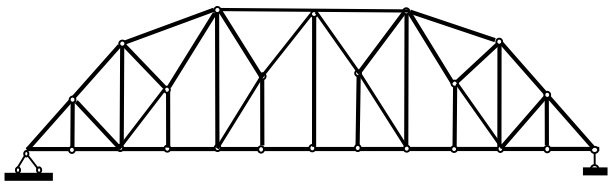
4. Определите по эпюре поперечной силы *Q* на приведенном горизонтальном участке стержневой системы значение продольной силы *N* на вертикальном участке а - б.



5. Составьте поэтажную схему для многопролётной шарнирной балки. Укажите номер этажа каждой балки, начиная с крайней левой.

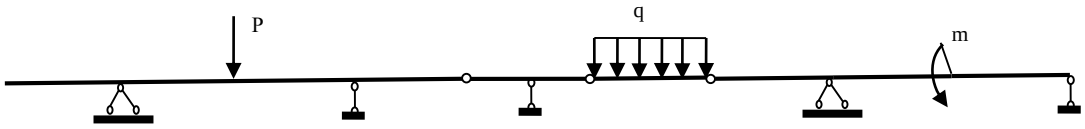


6. Проведите кинематический анализ расчётной схемы. Пронумеруйте узлы и укажите категории стержней, относящихся ко второй панели фермы (начиная с крайней левой)



3.5 Перечень типовых практических заданий к зачету
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Задана расчётная схема составной балки с параметрами: l=1м (все участки по 1м), и нагрузками P=4кн, q=1кн/м, m=2кн м



Задание 1. Провести кинематический анализ и составить поэтажную схему.
Задание 2. Определить опорные реакции и построить эпюру Q;
Задание 3. Построить эпюру M;
Задание 4. Построить линии влияния для: а) опорной реакции в крайней левой опоре; б) момента в середине крайнего правого пролёта.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку

Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.