

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Информационных
технологий и компьютерной безопасности

 /П.Ю. Гусев/

31 августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
Инвариантность проектирования

Направление подготовки (специальность) 54.03.01 Дизайн

Профиль (специализация) Промышленный дизайн

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/ 4 года 11 месяцев

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2019 г.

Автор(ы) программы _____  А.П. Суворов

Заведующий кафедрой
Графики, конструирования
и информационных технологий
в промышленном дизайне _____  А.В. Кузовкин

Руководитель ОПОП _____  А.В. Кузовкин

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины: получение знаний по принципам инвариантного подхода в разработке объектов промышленного дизайна.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение программных и аппаратных средств, реализующих инвариантный подход в разработке продукции;
- развитие способностей построения цепочек разработки объектов промышленного дизайна с применением инвариантности;
- приобретение навыков использования инвариантных методов в разработке промышленного дизайна;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инвариантность проектирования» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инвариантность проектирования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - способностью применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике;

ПК-12 - способностью применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов и обосновывать новизну собственных концептуальных решений.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	Знать принципы решения коллективных задач с применением инвариантного подхода.
	Уметь применять информационные технологии при инвариантном проектировании.
	Владеть методиками обеспечения инвариантности получаемых решений
ПК-12	Знать методы получения инвариантных решений при выполнении дизайн-проектирования
	Уметь применять научные исследования в поиске инвариантных решений
	Владеть навыками поиска и обоснования концептуальных решений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инвариантность проектирования» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	20	20

Самостоятельная работа	104	104
Часы на контроль	36	36
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	-	-
Контрольная работа(есть, нет)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость час	180	180
зач. ед.	5	5

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	155	155
Часы на контроль	9	9
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	-	-
Контрольная работа(есть, нет)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость час	180	180
зач. ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1.	Основы инвариантных технологий	Понятие об инвариантности. Основные термины и определения. Инвариантные технологии: возникновение, становление, развитие. Преимущества инвариантных технологий. Существующие ограничения.	4	4	34	42
2.	Инвариантные технологии в дизайне	Инвариантное проектирование. Программное обеспечение. Характеристики и представители рынка. Инвариантные расчеты.	16	16	70	102
Часы на контроль						36
Итого			20	20	104	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1.	Основы инвариант-	Понятие об инвариантности.	2	2	30	34

	ных технологий	Основные термины и определения. Инвариантные технологии: возникновение, становление, развитие. Преимущества инвариантных технологий. Существующие ограничения.				
2.	Инвариантные технологии в дизайне	Инвариантное проектирование. Программное обеспечение. Характеристики и представители рынка. Инвариантные расчеты.	6	6	125	137
Часы на контроль						9
Итого			8	8	155	180

5.2. Перечень лабораторных работ

1. Лабораторная работа №1 Использование Autodesk Inventor для инвариантного проектирования
2. Лабораторная работа №2 Autodesk Inventor и параметрические детали
3. Лабораторная работа №3 Autodesk Inventor и параметрические сборки
4. Лабораторная работа №4 Autodesk Inventor и проведение расчетов при инвариантном проектировании.
5. Лабораторная работа №5 Autodesk Inventor и встроенные мастера инвариантного проектирования.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение курсовой работы (проекта) для очной формы обучения и заочной формы обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) для очной формы обучения и заочной формы обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-6	Знать принципы решения коллективных задач с применением инвариантного подхода.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

			граммах	
	Уметь применять информационные технологии при инвариантном проектировании.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методиками обеспечения инвариантности получаемых решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	Знать методы получения инвариантных решений при выполнении дизайн-проектирования	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять научные исследования в поиске инвариантных решений	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками поиска и обоснования концептуальных решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, в 10 семестре для заочной формы обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-6	Знать принципы решения коллективных задач с применением инвариантного подхода.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Уметь применять информационные технологии при инвариантном проектировании.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами обеспечения инвариантности получаемых решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	Знать методы получения инвариантных решений при выполнении дизайн-проектирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять научные исследования в поиске инвариантных решений	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками поиска и обоснования концептуальных решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№	Тестовый вопрос
1	Какое имя файла по умолчанию предлагает Inventor при создании сборки? Чертеж1 Деталь1

	Схема1 +Сборка1
2	При создании сборки ... все детали сразу добавлены в среду сборки +детали добавляет пользователь по одной детали добавляет пользователь все сразу детали добавляет пользователь по выбору: по одной или все сразу
3	Какие детали хранятся в библиотеке компонентов? +болты по ГОСТ +шайбы по ГОСТ +детали, созданные пользователем +гайки по ГОСТ
4	При добавлении детали в сборку, чтобы расположить ее сторону в другой плоскости необходимо: +через контекстное меню повернуть деталь вокруг необходимой оси на 90° через контекстное меню повернуть деталь вокруг необходимой оси на 30° через контекстное меню повернуть деталь вокруг необходимой оси на 45° поворот в сборке запрещен, детали создаются сразу в необходимой плоскости.
5	Как сделать так, чтобы деталь в сборке нельзя было перемещать в рабочем пространстве? нельзя так сделать +сделать деталь Базовой просто не трогать деталь зафиксировать деталь
6	Какой тип соединения в сборке лишний? двигательный ползун предельный +твердый
7	Если отредактировать деталь в среде создания детали, измениться ли она в среде сборки? нет +да
8	Можно ли добавить одну деталь в сборку несколько раз? +можно нельзя можно добавить только 2 раза
9	Будет ли сохраняться тип материала (например, сталь), заданный для детали, в среде создания сборки? материал задается только в среде создания сборки

	+будет не будет материал задается только в среде создания чертежа
10	Какой тип файла создается с расширением .dwg? деталь сборка +чертеж схема

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 8,5-10,0 баллов;
Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 7-8,4 балла;
Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 5,0-6,9 балла;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 5 баллов.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№	Тестовый вопрос
1	В чем разница между чертежами формата .dwg и формата .idw? нет разницы в расширении файлов +в расширении файлов и в возможности открывать чертеж данного формата другими САПР в возможности открывать чертеж данного формата другими САПР
2	Какое направление листа можно выбрать при создании чертежа? книжное +горизонтальное вертикальное альбомное
3	Основная надпись в чертеже ... +заполняется автоматически заполняется пользователем заполняется системой заполняется письменно после распечатки чертежа
4	Какое имя файла по умолчанию предлагает Inventor при создании чертежа? +Чертеж1 Деталь1 Схема1 Сборка1
5	Изменяться ли параметры детали на чертеже, если деталь отредактировать в среде создания детали? +изменяться не изменяться изменяться после перезапуска программы изменяться после перезагрузки ПК

6	<p>Что делать при отсутствии необходимого масштаба в списке Масштаб при создании вида детали на чертеже?</p> <p>+выбрать масштаб из имеющегося списка ввести необходимый масштаб вручную зайти в настройки и добавить в список необходимый масштаб оставить масштаб по умолчанию</p>
7	<p>Сколько видов детали можно создать кнопкой Базовый при создании чертежа?</p> <p>5 9 6 +3</p>
8	<p>Как создать изометрический вид детали на чертеже?</p> <p>командой Изометрия командой Сечение +при создании главного вида отвести мышку в сторону по диагонали никак</p>
9	<p>В какой вкладке создания чертежа находится команда Базовый?</p> <p>размеры +размещение видов пояснение эскиз</p>
10	<p>Какие размеры можно проставить на чертеже в Autodesk Inventor?</p> <p>габаритные диаметр и радиус линейные +все</p>

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№	Тестовый вопрос
1	<p>Что нужно сделать, если программа автоматически не добавила знак диаметра перед размерным числом?</p> <p>отредактировать деталь +в окне "Изменить размер" добавить необходимое обозначение отредактировать на чертеже вручную исправить нельзя</p>
2	<p>Где можно добавить дополнительные обозначения (диаметра, уклона, квадрата и т.д.) на чертеже перед размерным числом?</p> <p>+на чертеже вставить дополнительный текст перед размерным числом дописать карандашом после распечатки чертежа в окне Изменить размер при простановки размера необходимо отредактировать деталь</p>
3	<p>Для каких чертежей проставляют номера позиции?</p> <p>чертеж детали чертеж сборки</p>

	+все ответы верны нет правильного ответа
4	В каком направлении можно изменять положение вида слева на чертеже? нельзя изменять положение вида слева +по диагонали только по горизонтали только по вертикали
5	В каком направлении можно изменять положение вида сверху на чертеже? нельзя изменять положение вида сверху +по диагонали только по горизонтали только по вертикали
6	В каком направлении можно изменять положение главного вида на чертеже? +нельзя изменять положение вида сверху по диагонали только по горизонтали во все стороны
7	В каком направлении можно изменять положение изометрического вида на чертеже? нельзя изменять положение вида сверху +по диагонали во все стороны только по вертикали
8	Как на чертеже отметить размер и количество одинаковых отверстий? +программа отмечает автоматически никак в окне "Изменить размер" нет правильного ответа
9	Форма основной надписи на чертеже выполнены в Inventor ... +в соответствии с настройками, установленными пользователем в соответствии с ГОСТ по эскизу, созданному пользователем нет правильного ответа
10	Рамка чертежа выполнены в Inventor ... +в соответствии с настройками, установленными пользователем по эскизу, созданному пользователем в соответствии с ГОСТ нет правильного ответа

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Не предусмотрен учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Что такое проект?

2. Как создается новый проект в Autodesk Inventor?
3. Как создается новый 2D-эскиз в Autodesk Inventor?
4. Какие плоскости могут служить основой для создания нового эскиза в Autodesk Inventor?
5. Как можно вызвать на редактирование существующий эскиз в Autodesk Inventor?
6. Какими двумя способами проставляются размеры в эскизе в Autodesk Inventor?
7. Какие типы примитивов можно создать в эскизе (назвать любые семь) в Autodesk Inventor?
8. Какие типы зависимостей существуют в Autodesk Inventor в Autodesk Inventor?
9. Привести пять примеров геометрических зависимостей в Autodesk Inventor.
10. Какие параметры указываются при создании кругового массива в эскизе в Autodesk Inventor?
11. Какие параметры указываются при создании прямоугольного массива в эскизе в Autodesk Inventor?
12. Какие параметры указываются при создании зеркального отражения в эскизе в Autodesk Inventor?
13. Каким образом работает инструмент «Обрезка» в Autodesk Inventor?
14. Каким образом работает инструмент «Удлинение» в Autodesk Inventor?
15. Какие параметры указываются при переносе или копировании геометрии в эскизе в Autodesk Inventor?
16. Чем вспомогательная геометрия отличается от основной в Autodesk Inventor?
17. Каким образом создаются осевые линии в эскизе в Autodesk Inventor?
18. Сколько твердых тел может содержать деталь в Autodesk Inventor?
19. Какие параметры можно указать для команды «Выдавливание» в Autodesk Inventor?
20. Какие параметры необходимы для создания твердого тела методом вытягивания (лофт) в Autodesk Inventor?

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал

от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основы инвариантных технологий	ПК-6, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
2.	Инвариантные технологии в дизайне	ПК-6, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Основная литература

1. Мухутдинов, А. Р. Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования : учебное пособие / А. Р. Мухутдинов, С. А. Яничев. — Казань : КНИТУ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2101-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102079>

2. Полубинская Л.Г. Моделирование изделий в Autodesk Inventor : учебное пособие / Полубинская Л.Г., Федоренков А.П., Хуснетдинов Т.Р.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 182 с. — ISBN 978-5-7038-5370-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115348.html>

3. Хрящев В.Г. Выполнение домашнего задания «Создание моделей и чертежей деталей и сборочной единицы средствами САПР Autodesk Inventor

2016» : учебно-методическое пособие / Хрящев В.Г., Демидов С.Г.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-7038-5218-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110617.html>

Дополнительная литература

1. Соединение болтом с применением Autodesk® Inventor 2015 : методические указания и задания / . — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 47 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63995.html>

2. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ дисциплине «Инвариантность проектирования» для обучающихся по направлению 54.03.01 «Дизайн», профиль «Промышленный дизайн» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 27 с.

3. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ дисциплине «Инвариантность проектирования» для обучающихся по направлению 54.03.01 «Дизайн», профиль «Промышленный дизайн» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 27 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office Standart 2007;
7-Zip;
Adobe Acrobat Reader;
Google Chrome;
Mozilla Firefox;
PDF24 Creator;
DjVuWinDjView

3dsMax 2019, 2020 (250 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-89909939 / 128L1);

AliasAutoStudio 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-04080478 / 966L1);

AutoCAD 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессроч-

ная, однопользовательская, серийный номер / ключ 565-95089370 / 206L1);

AutoCADMechanical 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 564-06059037 / 206K1);

Autodesk® Fusion 360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorCAM 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorProfessional 2019, 2020, 2021 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 302-15218996 / 797N1, 570-73348365 / 797M1);

A360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, бесплатная).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к информационным ресурсам;

– <http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;

– Образовательный портал ВГТУ

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

– <http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»;

– <https://docplan.ru/> - бесплатная база ГОСТ;

– <https://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPRbooks;

– <https://elibrary.ru/> - электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

- <https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); оборудование для аудиовизуальных средств обучения: экран на штативе Projecta ProView 180×180; мультимедиа - проектор NEC NP100; персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (11 шт.)).

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Инвариантность проектирования» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

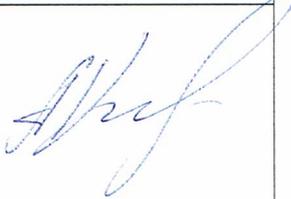
Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится сдачей экзамена.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторном занятии.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; выполнение домашних заданий и расчетов; работа над темами для самостоятельного изучения; участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач в ходе выполнения лабораторных работ.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, перечня современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы	30.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, перечня современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы	30.08.2021	